



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

SALLA-MAARI RAJALA

# **Saneerauskohteen jälkivahinkojen- torjuntasuunnitelma**

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-  
OHJELMA  
2023

Tekijä Rajala, Salla-Maari	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä kesäkuu 2023
	Sivumäärä 37 + 1 liite	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Saneerauskohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma</b>		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Prepon Oy. Prepon Oy on rakennushankkeiden asiantuntija- ja hallintatehtäviin erikoistunut yritys.</p> <p>Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä laadittiin jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma sekä lätäkkökartta mahdollisten työmaa-aikana syntyvien vesi-, palo- ja öljyvahinkojen varalle mittavaan saneerauskohteeseen, jossa Prepon Oy toimii projektinjohtopalvelun toteuttajana. Jälkivahinkojentorjunnalla tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä rakennuksen tai sen piha-alueiden saneerausaikana tapahtuneiden vahinkojen mahdollisesti jälkikäteen syntyvien ongelmien suunnitelmallista ehkäisemistä.</p> <p>Opinnäytetyön tietopohja keskittyy määrittelemään mitä yleisesti jälkivahinkojentorjuntasuunnitelmassa käsiteltävät vahingot ovat ja mitä asioita jälkivahinkojentorjuntasuunnitelmassa tulee huomioida. Lisäksi opinnäytetyössä avataan suunnitelman liitteeksi tulevan lätäkkökartan sisältöä ja ylläpitoprosessia.</p> <p>Opinnäytetyön toiminnallisessa osassa raportoidaan miksi ja miten case-kohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma ja lätäkkökartta toteutettiin ja miten case-kohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelman hyväksytysprosessi eteni.</p> <p>Valmis jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma otettiin käyttöön opinnäytetyön case-kohteessa, sitten kun sille oltiin saatu case-kohteen kosteudenhallintakoordinaattorin ja sisäilmanlaadunvarmistuskonsultin hyväksyntä. Case-kohteen lätäkkökarttaa on tarkoitus ylläpitää ja päivittää aina saneeraushankkeen luovutukseen saakka.</p>		
Avainsanat Jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma, JVT-suunnitelma, lätäkkökartta, vesivahinko, palovahinko, öljyvahinko		

<p>Author Rajala, Salla-Maari</p>	<p>Type of Publication Bachelor's thesis</p>	<p>Date june 2023</p>
	<p>Number of pages 37 + 1 appendice</p>	<p>Language of publication: Finnish</p>
<p>Title of publication <b>After-damage prevention plan for the renovation site</b></p>		
<p>Degree program Construction and civil engineering degree program</p>		
<p>Summary</p> <p>The client of this thesis is Prepon Oy. Prepon Oy is a company specialized in consult and management tasks for construction projects.</p> <p>The purpose of this functional thesis was to create a post-damage prevention plan in case of possible water, fire and oil damages that occurs during the construction site and also a puddle map for a major renovation site, where Prepon Oy acts as the implementer of the project management service. In this thesis, post-damage prevention refers to the planned prevention of problems that may arise after the damage occurred during the renovation.</p> <p>The base of knowledge on the thesis focuses on defining what are the damages in general dealt with in the post-damage prevention plan and what issues should be taken into account in the post-damage prevention plan. In addition, the thesis describes the content and maintenance process of the puddle map.</p> <p>In the functional part of the thesis, is reported why and how the post-damage prevention plan and puddle map of the case site were implemented and how the process of approval of the post-damage control plan progressed.</p>		
<p>Keywords After-damage prevention plan</p>		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 JÄLKIVAHINKOJENTORJUNTA .....	7
3 JÄLKIVAHINKOJENTORJUNTASUUNNITELMA .....	8
3.1 Vesivahinkotapauksien lätkökkartta.....	11
4 JVT-SUUNNITELMASSA KÄSITELTÄVÄT VAHINGOT .....	13
4.1 Vesivahinko ja kosteusvauriot .....	14
4.1.1 Vesivahingosta syntyneet home- ja mikrobivauriot .....	17
4.1.2 Vesivahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö .....	18
4.2 Palovahinko.....	20
4.2.1 Palovahingosta syntyneet savu-, korroosio- ja nokivauriot.....	21
4.2.2 Palo- ja korroosiovahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö.....	22
4.3 Öljyvahinko.....	24
4.3.1 Öljyvahingoista syntyneet ympäristövahingot .....	25
4.3.2 Öljyvahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö .....	26
5 CASE-KOHDE .....	28
5.1 Case-kohteen JVT-suunnitelman tekeminen.....	29
5.1.1 JVT-suunnitelman ja lätkökkartan hyväksytys ja päivittäminen .....	30
5.1.2 JVT-suunnitelman saattaminen valmiiksi ja lätkökkartan ylläpito.....	32
5.2 JVT-suunnitelman tekeminen jatkossa .....	34
6 YHTEENVETO .....	34
LÄHTEET	
LIITE	

## 1 JOHDANTO

Vahinkoja kuten vesi- tai palovahinkoja, voi tapahtua useissa kiinteistön eri elinkaaren vaiheissa. Syntyneiden vahinkojen laajuus, niin rakennusteknisesti kuin rahallisesti mitattuina voivat vaihdella suuresti. Vahingot voivat olla vähäisiä paikallisia vahinkoja, joissa vahingosta aiheutuva toimenpidetarve koskee pääosin pintarakenteita, tai toisena ääripäänä poikkeuksellisen mittavia, joissa koko kohde joudutaan saneeraamaan tai ikävimmässä tapauksessa purkamaan. Vahinkotapauksissa syntyneiden vahinkojen korjauksia ei aina toteuteta onnistuneesta, vaan korjaustoimenpiteiden jälkeen havaitaan jälkivahinkoja esim. mikrobi- ja homevaurioita, jotka ovat päässeet kehittymään pikkuhiljaa ajansaatossa, johtuen puutteellisesti hoidetuista korjaustoimenpiteistä. (Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 4.) Opinnäytetyöntilaaaja Prepon Oy halusi tuottaa case-kohteelle jälkivahinkojentorjuntasuunnitelman (liite 1) jotta case-kohteella saataisiin minimoitua saneerausaikaisten vahinkojen korjaustoimenpiteistä syntyvät jälkivahingot.

Opinnäytetyön case-kohde on 60-luvulla valmistuneen Satakunnassa sijaitsevan toimistorakennuksen peruskorjaushanke, jonka toteutusmuotona on projektinjohtopalvelu. Case-kohde käsittää kahdeksan maanpäällistä kerrosta sekä kaksi katutasoa alapuolella sijaitsevaa pysäköintitasoa. Kohteessa olevat laitteet ja rakenteet puretaan kantavien betonirakenteiden pintaan asti. Julkisivujen osalta betonisandwich-elementtien ulkokuoret ja eristeet puretaan elementtien sisäkuoren ulkopintaan asti. Kuten kuvassa 1. näkyy, niin vesikaton ja julkisivujen korjaukset suoritetaan moduulirakenteisen sääsuojan sisällä vähintään siihen valmiuteen, että mahdolliset sääolosuhteiden aiheuttamat kosteusrasitukset eivät aiheuta vahinkoa rakenteille. (Hannonen, 2022, s. 5.) Opinnäytetyön tilaaja on porilainen rakennushankkeiden asiantuntija- ja hallintatehtäviin erikoistunut Prepon Oy, joka toimii hankkeen projektinjohtopalvelun toteuttajana sekä lainsäädännön tarkoituksena päätoteuttajana. Toimin itse kohteella työmaainsinöörinä.



Kuva 1. Case-kohde (Suvi Vähähaka, 29.8.2022)

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa opinnäytetyön tilaajalle toimiva ja case-kohteen laatuvaatimukset täyttävä jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma (liite 1), sekä sen liitteenä oleva case-kohteen kosteudenhallintaselvityksen ja -suunnitelman mukainen lätkökkartta. Case-kohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma (jäljempänä JVT-suunnitelma) tehdään saneerausaikaisten vesi-, palo- sekä öljyvahinkojenvaralle. Case-kohteen JVT-suunnitelmassa (liite 1) esitetään numeroidusti missä järjestyksessä vahinkotilanteissa mikäkin toimenpide suoritetaan sekä kenelle vahingoista kuuluu ilmoittaa ja miten vahingot raportoidaan. Case-kohteen JVT-suunnitelmassa (liite 1) ei esitetä varsinaisia korjaustoimenpiteitä, vaan ne tulee valita tapauskohtaisesti hyvää rakentamistapaa ja muita alalla yleisesti käytössä olevia määräyksiä sekä ohjeistuksia noudattaen.

Opinnäytetyön tietopohja keskittyy määrittelemään mitä yleisesti JVT-suunnitelmassa käsiteltävät vahingot ovat ja mitä asioita JVT-suunnitelmassa tulee huomioida. Lisäksi opinnäytetyössä avataan suunnitelman liitteeksi tulevan lätkökkartan sisältöä ja ylläpitoprosessia.

## 2 JÄLKIVAHINKOJENTORJUNTA

Saneerausaikana tapahtuneiden vahinkojen puutteellisista tai virheellisistä rajaus-, korjaus- tai kartoitustoimenpiteistä syntyneitä vahinkoja kutsutaan yleisesti jälkivahingoiksi. Jälkivahingot eivät ole havaittavissa saneerausaikaisten vahinkojen tapahtuma hetkinä, vaan ne ilmenevät vasta myöhemmin. Jälkivahinkoja, kuten mikrobi- ja homevaurioita voi aiheutua esimerkiksi, jos saneerauskohteella on syntynyt vesivahinko eikä vaurioituneille alueille ja vahingon aiheuttajalle ole tehty tarvittavia korjaustoimenpiteitä, tai vesivahingon aiheuttamat vahingot on korjattu puutteellisilla tai virheellisillä toimenpiteillä. Mikäli taas kyseisen vesivahingon aiheuttamia vaurioita ei kartoiteta ja rakenteiden tai rakennusosien kuntoa ei selvitetä riittävässä laajuudessa, voi jälleen rakenteille tai rakennusosille aiheutua jälkivahinkoja. Mikäli saneerausaikana syntyy vahinkoja, niin on tärkeää, että vahingon tapahtumahetkellä selvitetään mitä ja kuinka laajoja vahinkoja on aiheutunut, sekä miten vahingon aiheuttamat vauriot korjataan niin että huomioidaan alkuperäisen rakenteen rakennustapa sekä rakenteiden valmiusaste vahingon tapahtumahetkellä. Hyvillä vahinkotapauksien korjaus-, rajaus- ja kartoitustoimenpiteillä, jotka ovat osa jälkivahinkojentorjunnantoimenpiteitä, saadaan vähennettyä takuukorjauksien aikaisia kustannuksia sekä varmistettua laadukkaampien ja terveempien rakennuksien toteutuksia. Onnistuneella jälkivahinkojentorjunnalla saadaan myös pidettyä vahingoista aiheutuvat kustannukset- sekä kiinteistön käyttöön vaikuttava vahinkosaneerausaika, mahdollisimman pienenä. (Polygon, n.d; Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 1-7.)

Jälkivahinkojentorjuntatöitä ovat muun muassa: irtoveden poistot, rakenteiden- pintojen- ja omaisuuksien väliaikaiset suojaukset, kosteudelle tai muille rasituksille alttiiden arvokkaiden irtaimistojen hätäsiirrot, vaurioalueiden osastoinnit sekä kosteuden- ja olosuhteidenhallinta. Näin ollen usein jälkivahinkojentorjunnan yhteydessä tarvitaan useiden ammattilaisten kuten rakenteiden kosteudenmittaajien-, purkutyöntekijöiden-, pelastajien- (ent. palomies), kuivausasantajien-, LVI-asantajien- (ent. putkimies) tai siivoojien apua.

### 3 JÄLKIVAHINKOJENTORJUNTASUUNNITELMA

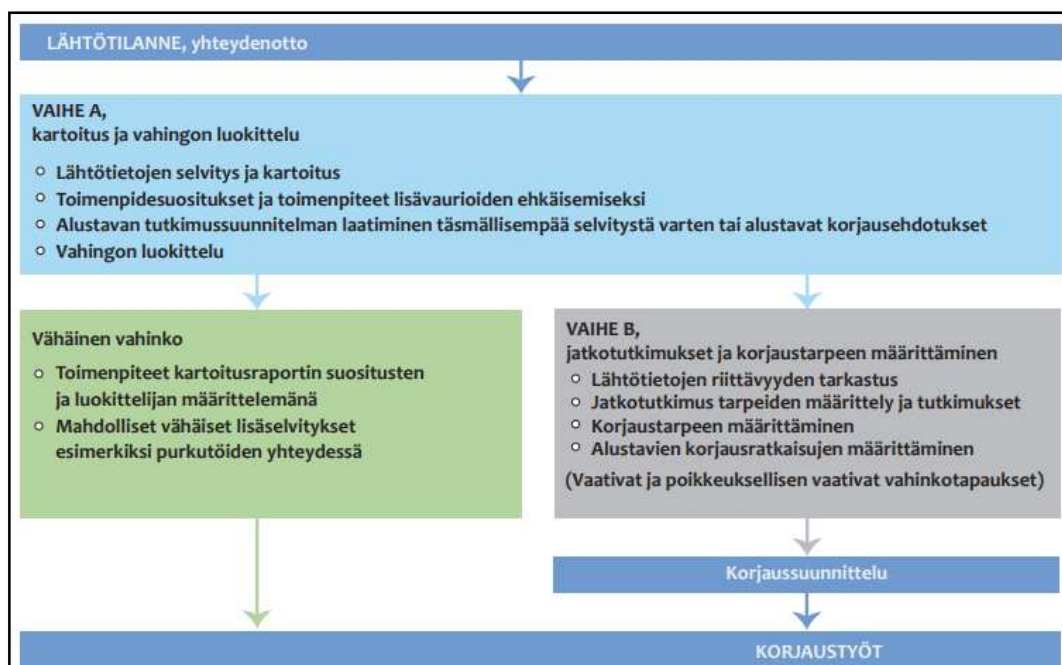
Saneerauskohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelmassa (jäljempänä JVT-suunnitelma) esitetään yleisesti toimenpiteitä, joilla vältetään, rajataan tai pienennetään saneerausaikana syntyneen vahingon aiheuttamia vaurioita irtaimistoille, rakennuksille tai rakenteille sekä keinoja, joilla voidaan lyhentää vahingosta toiminnalle tai rakennuksen käytölle aiheutuvaa keskeytysaikaa. (Työterveyslaitos, 2020, s. 3). JVT-suunnitelma onkin siis tärkeä osa saneeraushankkeen riskienhallintaa, sillä sen avulla voidaan varmistaa, että saneeraushankkeen aikana syntyneisiin vahinkoihin on varauduttu ja että erilaisia mahdollisesti syntyviä vahinkotilanteita on pohdittu. JVT-suunnitelman perustana on ennakoiva nk. katastrofijattelu, jonka avulla pyritään miettimään millaisia vahinkoja saneerauskohteella voisi pahimmassa mahdollisessa tapauksessa syntyä. JVT-suunnitelmassa olisi hyvä vähintään ottaa kantaa, miten vesi-, palo- ja öljyvahinkotilanteissa tulisi toimia, jotta suuremmilta vaurioilta välttyttäisiin ja miten vahinkotilanteissa syntyneet vauriot kartoitetaan, niin että vahinkojen korjaustoimenpiteet tullaan suorittamaan riittävässä laajuudessa. (Nyström, 2015, s. 10). JVT-suunnitelmassa voi myös määritellä jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä muiden mahdollisten vahinkoa aiheuttavien tilanteiden kuten sähkökatkojen-, säätelmiöiden ja vaarallisten tai räjähdysherkkien kemikaalien aiheuttamien vahinkojen varalle.

Saneerauskohteen JVT-suunnitelmassa tulee esittää kohteen perustiedot, JVT-toimenpiteet ja -menettelytavat vähintään vesi-, palo- ja öljyvahinkotapauksien varalle sekä kohteen jälkivahinkojentorjuntaan liittyvien henkilöiden yhteystiedot, mukaan lukien tilaajan-, vastaavan mestarin-, kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavan- sekä kosteudenhallintakoordinaattorin, mikäli sellainen on kohteelle määritelty, yhteystiedot. JVT-suunnitelmaan, tai siinä määriteltyyn dokumenttiin, tulee myös kirjata kiinteistön vesimittareiden, käyttöveden- ja mahdollisten patteriverkostojen pääsulkujen-, kohteen vesi-imureiden sekä muiden mahdollisten kuivauskalustojen, öljynimetysrakeiden, -rouheiden, -mattojen sekä muiden öljyvahinkojen rajoittamiseen tarkoitettujen välineiden sijainnit, kuitenkin niin että edellä mainittujen asioiden sijaintitiedot ovat jokaisen kohteella työskentelevän henkilön saatavilla. Mikäli saneerauskohteella suoritetaan töitä, joissa on mahdollisuus syntyä suuria öljyvahinkoja, esim. öljylämmityksen purkutöitä, niin JVT-suunnitelmassa tulisi olla ote salaojapiirustuksista tai



vähintään ohjeistus mistä kohteen salaojapiirustukset tarvittaessa löytyvät. JVT-suunnitelman liitteeksi olisi hyvä liittää vähintään kohteen yleisaikataulu, mikäli yksityiskohtaisempaa aikataulua ei suunnitelman tekohetkellä ole saatavilla. Myös kohteen eri vaiheiden sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteiden vaatimukset olisi hyvä kirjata kosteudenhallintaselvityksen ja -suunnitelman lisäksi JVT-suunnitelmaan, jolloin vahinkotilanteiden sattua tiedetään mitkä ovat kohteen lämpö- ja kosteusolosuhteiden tavoitetasot jälkivahinkojentorjuntatöiden valmistumisen jälkeen. JVT-suunnitelmaan voi myös kirjata tarvittavat tiedot kohteella olevista varoitusjärjestelmistä kuten vesivuotovahdeista, mikäli sellaisia on käytössä. Mikäli syntyneet vahingot kuuluvat vakuutusyhtiön korvauksen piiriin, tai näin on syytä epäillä, tulee vahingoista ilmoittaa kohteen vakuutusyhtiölle. Näin ollen suunnitelmassa olisikin hyvä olla myös vakuutusyhtiön tiedot, jotta mittavien vahinkojen tapahduttua osataan olla yhteydessä oikeaan vakuutusyhtiöön.

JVT-suunnitelman tekemisessä voi käyttää apuna Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR:n prosessikaaviota (kaavio 1), jossa on selkeästi esitetty vahingon selvitysprosessin eri vaiheet.



Kaavio 1. Vahingon selvitysprosessi (Vahinkoalan Auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 6)

Mikäli saneerauskohteelle ei ole tehty laadunvarmistussuunnitelmaa, niin tulee JVT-suunnitelmassa määrittää eri vahinkotilanteiden sisäilman laadunvarmistuksenmittausmenetelmät korjausten onnistumisen varmistamiseksi työmaalla. Seuraavassa taulukossa (taulukko 1) on annettu esimerkkejä korjausten laadunvarmistusmittauksista.

Taulukko 1. Laadunvarmistusmittausmenetelmiä korjausten onnistumisen varmistamiseksi työmaalla (RT 103529, 2023, s. 16)

Laadunvarmistusmittaus	Mittauksista annettu ohjeistus	Vastuuhenkilöt
Rakennekosteusmittaukset alustan riittävän kuivuuden arvioimiseksi	<i>RT 103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus</i>	Suunnittelija määrittää yhdessä kosteudenhallintakoordinaattorin kanssa mittausotannon sekä päällystettävyyden raja-arvot materiaalitointajien tietojen pohjalta, laadunvarmistusmittaaja suorittaa
Tartunta- ja vetolujuuskokeet betonialustan riittävän lujuuden arvioimiseksi	<i>SFS 5446 Betoni. Tartuntalujuus.</i>	Suunnittelija määrittää mittausotannon ja lujuusvaatimuksen, laadunvarmistusmittaaja mittaa
Tartunta- ja vetolujuuden selvitys kolmioviiltokokeella vedeneristeen (bitumikermi) riittävän tartunnan arvioimiseksi	<i>RT 103243 Vedeneristetyin pihakannen peruskorjaushanke. Asuinkiinteistöt</i>	Suunnittelija määrittää mittausotannon ja laadunvarmistusmittaaja koestaa kolmioviiltokokeella
Merkkiainekokeet rakenteiden ilmatiivyyttä parantavien korjausten onnistumisen varmistamiseksi	<i>RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiivyyden tarkastelu merkkiainekokein</i>	Suunnittelija määrittää mittausotannon sekä tavoiteltavan ilmatiivyyden tason, laadunvarmistusmittaaja mittaa
Ilmavuotojen tai eristepuutteiden selvitys	<i>RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus</i>	Tilaa määrittää tavoitetason, laadunvarmistusmittaaja mittaa
Vedeneristeen kuivakalvopaksuus märkätiloissa	<i>Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittausohje 2018, Eurofins Expert Services</i>	Suunnittelija esittää suunnitelmassa, mittausotanta annettu ohjeessa ja kuivakalvopaksuusvaatimus on materiaali-kohtainen. Laadunvarmistusmittaaja mittaa
Alustan emissiojäämät FLEC- tai bulk-mittauksilla	FLEC-mittaukset <i>NT BUILD 484</i> -ohjeen tai <i>ISO 16000-10 standardin</i> mukaisesti tai bulk-mittaukset Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaisesti.	Suunnittelija määrittää mittausotannon sekä viitearvot, laadunvarmistusmittaaja mittaa
Asbestipurkutyön onnistumisen varmistaminen ilmamittauksin	Noudatetaan valtioneuvoston <i>asetusta 789/2015 asbestityön turvallisuudesta.</i>	Valvoja / turvallisuuskoordinaattori ohjaa, laadunvarmistusmittaaja mittaa
Mikrobianalyysit materiaalista riittävän purkulaajuuden varmistamiseksi (ei oteta ilma- eikä pintanäytteitä)	Näytteenotto tehdään <i>STMa 545/2015</i> ohjeistuksen mukaisesti	laadunvarmistusmittaaja/sisäilma-asiantuntija ottaa näytteet
Loppusiivouksen laadunvarmistus sisätiloissa sekä ilmanvaihtojärjestelmän puhtaustarkastus	Puhtausluokkavaatimukset (P1) ja pölyn sallitut enimmäistasot on esitetty ohjekortissa <i>RT 07-11299 Sisäilmasto-luokitus 2018</i> . Pölykertymän mittaustapa geeliteippimenetelmällä on esitetty standardissa <i>INSTA800:1-2019</i>	Valvoja / Laadunvarmistusmittaaja suorittaa tarkastukset

JVT-suunnitelmaa tehtäessä tulee suomessa voimassa olevat lait ja määräykset huomioida Vahinkoalan Auktorisointiryhmä VAR:n (2021, s. 5) mukaisesti:

Suomessa rakentamista säätelevät maankäyttö- ja rakennuslaki, ministeriöiden asetukset sekä lakien ja asetusten perusteella annetut valtioneuvoston ja ministeriöiden päätökset ja niihin rinnastettavat alueelliset säännökset. Nämä ovat luonteeltaan velvoittavia ja koskevat kaikkea uudis- ja korjausrakentamista. Lakien ja asetusten määräyksiä tulee noudattaa, myös kaikissa vahinkotapauksiin liittyvissä toimenpiteissä, riippumatta toimenpiteiden koosta tai mahdollisesta

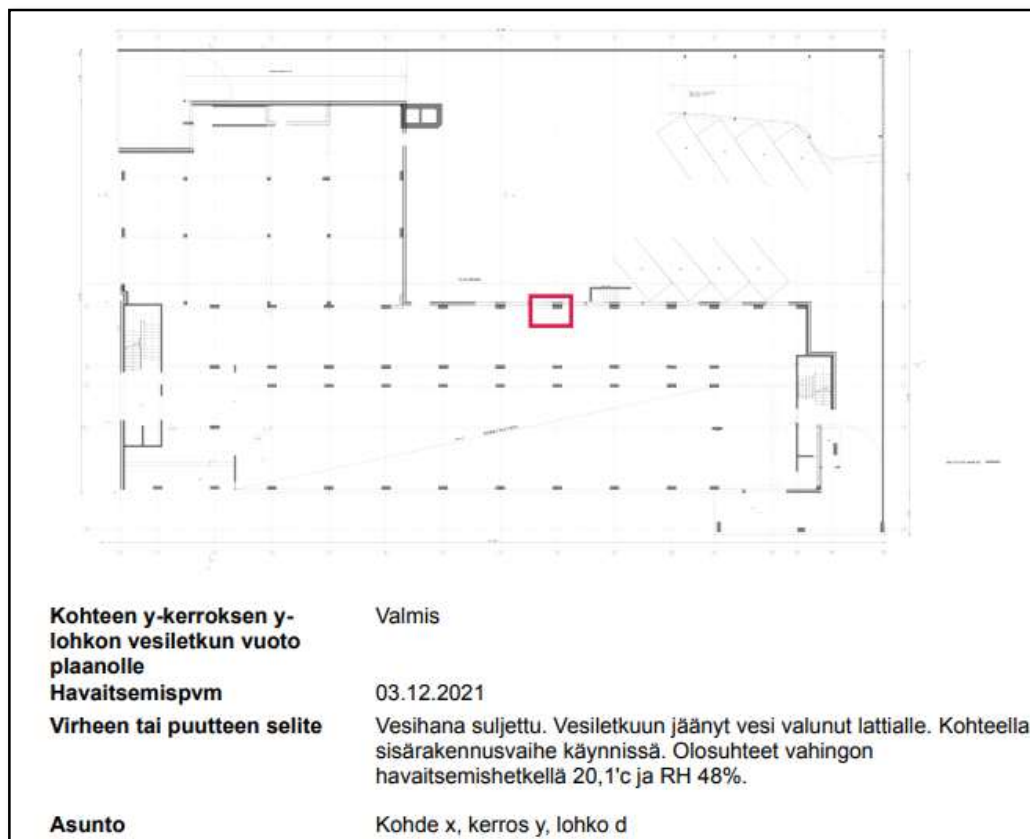
luvanvaraisuudesta. Vahinkotapausten osalta tulee noudattaa myös terveyden-  
suojelulakia, joka liittyy olennaisesti tapausten hoitoon.

Jälkivahinkojentorjuntasuunnitelman liitteenä tai omana dokumenttinaan olisi hyvä ylläpitää saneeraushankkeen lätäkkökarttaa. Mikäli kohteelta tullaan ylläpitämään lätäkkökarttaa, niin tulisi JVT-suunnitelmassa määrittää mitkä asiat tulee dokumentoida lätäkkökartan yhteyteen, tai JVT-suunnitelmassa määriteltyyn dokumenttiin, sekä missä muodossa ja kenen toimesta lätäkkökarttaa ylläpidetään sekä missä saneerauskohteen lätäkkökarttaa säilytetään, niin kohteen työmaa-aikana kuin kohteen valmistuttua.

### 3.1 Vesivahinkotapauksien lätäkkökartta

Saneeraustyömaan työmaa-aikana tapahtuvista suurista ja pienistä vesivahingoista olisi hyvä ylläpitää lätäkkökarttaa. Saneeraustyömaan lätäkkökartta voi olla paperisessa tai sähköisessä muodossa, huomioiden kuitenkin, että se on helposti dokumentin ylläpitäjien, kohteen valvojien sekä muiden mahdollisesti dokumenttia tarvitsevien saatavilla. Lätäkkökartan merkinnät on hyvä tehdä saneerauskohteen pohjakuviin, jotta kastuneiden alueiden paikantaminen on helpompaa. Merkintöjen yhteyteen tai JVT-suunnitelmassa määriteltyyn dokumenttiin, tulee kirjoittaa JVT-suunnitelman vaatimusten mukaisesti työmaa-aikana syntyneiden lätäköiden huomiot sekä mahdollisuuksien mukaan lisätä kuvia kastuneista alueista. Mikäli JVT-suunnitelmassa ei ole tarkemmin määritelty mitä asioita lätäköistä tulee lätäkkökartan yhteyteen kirjoittaa, niin silloin dokumenttiin tulee kirjoittaa, että mistä lätäköet ovat aiheutuneet, milloin havainnot ovat suoritettu, kastuneen alueen sen hetkinen työvaihe ja pintamateriaalit sekä mikäli kastuneilla alueilla on suoritettu jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä, niin suoritettut toimenpiteet, ja toimenpiteet suorittaneen urakoitsijan tiedot, ja myös miten kastuneet alueet ovat todettu kuiviksi ja mikäli alueet on kosteusmitattu niin tehtyjen kosteusmittausten tulokset. Lätäköen havainnointi hetkellä vallitsevat lämpötila- ja kosteusolosuhteet ovat myös hyvä kirjoittaa dokumenttiin, mikäli ne ovat saatavilla. Havaintohetken sekä valmiusasteen dokumentointi vahingon tapahtumahetkellä on rakennusaikaisissa vahingoissa tärkeää, muun muassa vahingon taloudellisten vaikutusten ja seurausten arvioinnin kannalta (Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 17). Lätäkkökarttaan voi tarvittaessa kirjoittaa myös vahingoittuneen alueen

vaativat jatkotoimenpiteet sekä miten kastuneen alueen kuivuminen tullaan jatkossa varmistamaan, mikäli aluetta ei ole todettu saneerausaikana kuivaksi. Liitteeksi jokaisesta havaitusta lätäköstä olisi hyvä kerätä myös valokuvia. Kuten kuvitteellisesta tilanteesta tehdyt esimerkkikuvat havainnollistavat (kuva 2 ja kuva 3).



Kuva 2. Esimerkki lätäkkökartan pohjakuvaan merkitystä vesivahingosta. KotoPro.



Työmaavalvoja - 27.03.2023 17:51  
 3.12.2021 Vesijohtoon jäänyt vesi valunut pinnoittamattomalle lattipinnalle.

<b>Korjauspvm</b>	Korjattu 03.12.2021
<b>Korjauksen selite</b>	Urakoitsija on imuroinut lätköityneet vedet pois, jonka jälkeen alueelle on tuotu lämmitin.  Ennen lattian pinnoitustöitä tulee kastunut alue todeta kosteusolosuhteilta asennettavan pintamateriaalin vaatimusten mukaiseksi.  Vedenottoasteiden läheisyyteen/alapuolelle asennetaan ylivuotoastiat, jotta vastaavanlaisilta tilanteilta vältytään.

Kuva 3. Esimerkki lätkökkarttaan lisätystä valokuvasta ja kirjauksista. KotoPro.

#### 4 JVT-SUUNNITELMASSA KÄSITELTÄVÄT VAHINGOT

Jälkivahinkojentorjuntasuunnitelmassa voidaan käsitellä monia erilaisia vahinkotilanteita, mutta yleisimmin suunnitelmassa käsiteltäviä vahinkotilanteita ovat vesi-, palo- ja öljyvahingot. Seuraavassa on kerrottu tarkemmin mitä vesi-, palo- ja öljyvahingot ovat, miten niitä voi syntyä ja millaisia jälkivahinkoja kyseiset saneerausaikaiset vahingot voivat aiheuttaa.

#### 4.1 Vesivahinko ja kosteusvauriot

Saneerauskohteen vesivahinkoja ovat mm. äkillisesti tapahtuvat vesivuototilanteet, huolimattomuudesta johtuvat rakenteiden tai rakennusosien kastumiset sekä mahdolliset sääilmiöiden aiheuttamat kosteusvauriot. Tällaiset vahinkotilanteet voi syntyä monissa eri työvaiheissa, kuten timanttiporauksissa, vesikiertoisten patteriverkostojen- tai vesikaton purussa, pohjavedenalennuksessa, käyttövesi- tai viemäriputkistojen saavuttaessa käyttöikänsä, pölynhallinnassa tai rakennusaineiden kuten muurauslaastin sekoittamisen yhteydessä. Vesivahingot voi huomata saneeraustyömaalla, kuten myös valmistuneissa kohteissa, useista muistakin asioista kuin pelkästään lätäköityneestä vedestä (kuva 4). Vahinkotapauksissa vaurioituneista rakenteista ja vahingoituneista irtaimistoista on aina hyvä ottaa valokuvia mahdollisten myöhempien selonottojen varalle.

**NÄIN HUOMAAT PUTKIVUODON**

Tarkkaile vesimittarin toimintaa pari kertaa kuukaudessa aikoina, jolloin talossa ei ole vedenkulutusta.

**On syytä epäillä putkivuotoa, jos**

- vettä tai kosteutta ilmestyy rakennuksen ulkopinnoille, huonetiloihin tai rakenteisiin.
- vettä tippuu tiivisteistä ja liitoksista.
- vesijohdoista kuuluu vuotoääniä.
- paineenkorotuspumppu käy jatkuvasti tai usein.
- vesi häviää lämmitysverkostosta.
- vesimittari pyörii, vaikka vedenkulutusta ei ole.
- vesi- tai jätevesilasku kasvaa huomattavasti.

**On syytä epäillä kosteusvauriota, jos**

- rakenne on kostunut esim. allaskaapissa.
- rappaus irtoaa tai lohkeilee.
- saumat aukeilevat.
- betoni- tai tiilipinnoilla on kalkkia.

- maali irtoaa rakenteesta.
- pinnoissa on värimuutoksia tai homepilkkuja.
- puu on tummunut.
- levyt tai parketit turpoavat tai irtoavat.
- liimattujen mattojen saumat irtoavat.
- huoneilma on ummehtunut tai pahanhajuista.
- talousvedessä on väri-, haju- tai makuhaittoja.



Kuva 4. Varaudu vuotovahinkoon tarkistuslista (Finanssiala, 2017, s. 2)

Yleisesti ottaen sekä puhtaan veden että viemäriveden aiheuttamassa vesivahinkotapauksissa pitää toimia välittömästi, jottei vahingoista seuraa jälkivahinkoja. Aina ensimmäisenä tulee paikantaa mistä vesi vuotaa, ja tämän jälkeen mahdollisuuksien mukaan tulee veden tulo saada pysäytettyä. Tärkeää on myös, että veden pois lastaus, imurointi tai pumppaus aloitetaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, huomioiden

mitä JVT-suunnitelmassa on määritelty. Mikäli veden poistossa viivytellään, voi lamikoitunut vesi aiheuttaa lisävahinkoja rakenteille veden imeytyessä rakenteisiin sekä haihtuessaan ilmaan. Lastauksen, imuroinnin tai pumppauksen jälkeen loppukosteus olisi hyvä aina poistaa kuivauspuhaltimilla, kosteudenpoistajilla tai muulla hyväksi havaitulla menetelmällä, huomioiden että ennen suunnitelmien mukaista kuivaamista kaikki mikrobivaurioitunut aines on mahdollisuuksien mukaan poistettu. Kohteen valmiusaste voi myös vaikuttaa siihen kuinka paljon rakenteissa on tapahtumahetkellä jäljellä normaalia rakentamisen aikaista rakennuskosteutta. Tällöin rakenteiden kastumisen merkitys voi olla hyvinkin erilainen verrattuna vanhoihin jo kuivuneisiin rakenteisiin. Loppukosteuden kuivauskalustoa tulee olla riittävä määrä, jotta ilmaan haihtunut kosteus saadaan pois ennen ympäröivien rakenteiden tai pintojen kostumista. (Pertti Aronpää, 2013. s. 2.-3; Työterveyslaitos, 2020. s. 2-9.)

Viemäri-vesivahinko- ja putkivuotovahinkotapauksissa tulee aina selvittää, onko vesivahingon aiheuttanut puhdas-, harmaa- vai nk. musta viemäri-vesi eli wc-jätevesi.

Puhtaan veden vesivahinkokorjaukset tehdään kuten mikä tahansa tavanomainen kosteusvauriokorjaus. Harmaan veden vahingossa tulee huomioida esim. tiskivesien orgaanisen aineksen kulkeutuminen rakenteisiin. Ulostepitoisen wc-viemäriveden aiheuttamissa vaurioissa on tavanomaisista kosteusvaurioista poikkeavina tekijöitä vedessä olevien taudinaiheuttajamikrobien aiheuttama sairastumisriski ja mikrobikasvun nopea ja voimakas käynnistyminen kastuneilla materiaaleilla jäteveden suuren mikrobipitoisuuden ja helposti hajoavan orgaanisen aineksen takia. Viemäri-vesivahinkojen korjauksen alkuvaiheessa on oleellista viemäriveden nopea poistaminen ja kemiallinen desinfiointikäsittely sekä työn-tekijöiden suojautuminen puhdistustyössä. Tämän jälkeen korjauksen vaiheita ovat osastointi ja alipaineistus, purkutyöt, kuivaus, tarvittaessa uusi desinfiointi, tilan tuuletus, uudelleenrakennus ja mahdolliset muut korjaukset. Viemäri-vesivahingossa ei saa käyttää lämmitystä kuivatuksen nopeuttamisessa. Tarkemmat menetelmät riippuvat vahingon laajuudesta ja kastuneiden materiaalien laadusta. (RT 103529, 2023, s. 20-21.)

Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee selvittää sekä rakennuksen että korjattavan rakenneosan elinkaari ja siihen liittyvät korjaustarpeet, tulossa olevat

korjaukset ja niiden kustannukset. Esimerkiksi, jos rakennuksessa on tarpeen tehdä alapohjarakenteen purkaminen vesivahingon takia, niin samassa yhteydessä on tarkoituksenmukaista varmistaa, onko alapohjarakenteen alapuoliset putkistot tarpeen uusia samassa urakassa. Tai onko rakennuksen ikkunaliittymiin kannattava tehdä välittömästi laajat kustannuksiltaan korkeat tiivistyskorjaukset, jos urakan valmistumisen jälkeen lyhyen ajan kuluessa koko rakennuksen ikkunat tullaan uusimaan. Rakennuksen elinkaaritarkastelu tehdään rakennuksen korjausvaihtoehtojen selvittämiseksi ja vertailemiseksi ennen päätöksentekoa ja sen perusteella saadaan tietoa, mitä rakennukselle kannattaa tehdä huomioiden esimerkiksi korjausten, kunnossapidon ja energiankäytön pidemmällä aikavälillä aiheuttamat kustannukset ja hiilijalanjälki sekä hyvä sisäilman laatu. Rakennuksen elinkaaren aikaisessa hiilijalanjäljen eli kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on huomioitava tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä elinkaaren loppu. (RT 103529, 2023, s. 12.)

Viemäri- ja vesivahinkojen tai muiden kontaminoituneiden vesien aiheuttamien vahinkojen jälkivahinkojentorjunnatyöt tulisi suorittaa alan ammattilaisen toimesta, jotta kontaminoituneet rakenteet saadaan desinfioitua kunnolla ja ettei rakenteisiin jää terveydelle haitallisia kemikaali- tai mikrobijäämiä. Mahdollinen kemiallinen pesu tulee suorittaa niin, ettei työ aiheuta terveydelle haittaa taikka vaaraa. Viemäri- ja vesivahinkojen jälkivahinkojentorjuntatöiden jälkeen tulee kastuneiden rakenteiden puhtaus varmistaa vähintään aistinvaraisesti mutta mieluiten mittauksin.

Kosteusvaurio tarkoittaa liiallisesta tai pitkäaikaisesta kosteudesta aiheutuvaa materiaalin tai rakenteen kosteussietokyvyn ylittymistä ja ominaisuuksien muuttumista siten, että rakenne tai rakenteen osa tulee korjata tai vaihtaa. Vaurioituneen materiaalin ulkonäkö, lujuus ja tekninen toimivuus ovat olennaisesti heikentyneet. Kosteusvaurio ei aiheuta välttämättä mikrobivaurioita. Kosteusvaurion eteneminen mikrobivaurioksi riippuu siitä, kuinka kauan mikrobikasvulle otolliset olosuhteet (kosteus ja lämpötila) vallitsevat sekä kastuneista rakennusmateriaaleista, jotka ovat ravintona mikrobeille. Lisäksi mikrobikasvun käynnistymiseen vaikuttaa myös rakenteessa jo olevat mikrobit esim. ulkoilmasta kulkeutuneet tai jäänne vanhasta vauriosta. (RT 103529, 2023, s.4.)



#### 4.1.1 Vesivahingosta syntyneet home- ja mikrobivauriot

Vesivahingosta mahdollisesti aiheutuvia jälkivahinkoja ovat mm. home- ja mikrobivauriot. Mikrobivauriot ovat rakenteiden tai rakenneosien kastumisesta tai kostumisesta johtuvia vaurioita, joita usein arkikielessä kutsutaan homevaurioiksi.

Mikrobivauriotilanteissa mikrobeilla tarkoitetaan yleensä paljaalla silmällä näkymättömiä pieneliöitä, joita ovat bakteerit, virukset, sienet eli homeet ja hiivat sekä mm. alkueläimet. Mikrobeja, kuten homeita ja niiden itiöitä on kaikkialla, ja ne ovat osa normaalia elinympäristöä. Mikrobikasvua tapahtuu mm. maaperässä, lahoavissa kasvimateriaaleissa, elävien kasvien pinnoilla sekä ihmisten ja eläinten iholla ja limakalvoilla, sekä elintarvikkeissa, ja nämä ovatkin rakennuksissa mikrobien ns. normaalilähteitä. (RT 103529, 2023, s. 5.)

Mikrobivaurioita ei synny kuivissa olosuhteissa vaan ne vaativat aina syntyäkseen kosteutta, lämpöä ja ravinteita. Home- ja mikrobivauriot eivät kuitenkaan yleensä synny välittömästi kastumisen tai kostumisen yhteydessä vaan vasta myöhemmin, kun rakenne tai rakenneosa on ollut pitempään alttiina kosteudelle. Virheellinen tai puutteellinen saneerausaikeisten vesi- tai kosteusvaurioiden hoitaminen voi aiheuttaa kohteelle jälkivahinkona home- ja mikrobivaurioita. Home- tai muu mikrobikasvu katsotaan vaurioiksi, jos kasvustoa esiintyy niin paljon tai sellaisessa paikassa, että se heikentää materiaalin teknisiä tai esteettisiä ominaisuuksia tai siitä voi aiheutua hajuja tai terveydelle haitallisia päästöjä sisäilmaan. Rakennuksen sisäpuolisissa rakenteissa tai ulkovaipan sisäosissa esiintyviä mikrobikasvustoja pidetään yleensä vaurioina todennäköisen sisäilmayhteyden takia. (Ympäristöministeriö, 2016, s. 227.)

Rakenteiden tai rakennusosien mikrobi- ja homevauriot voivat mm. mikrobista, bakteerista sekä sienestä riippuen aiheuttaa erilaisia allergisia reaktioita, hengitystieoireita, epämiellyttäviä hajuja tai tuottaa myrkyllisiä toksiineja ja mahdollisesti käynnistää suojaamattoman kostean puutavaran homehtumisen ja lahoamisen. Lähtökohtaisesti alueita, jotka ovat kastuneet runsaasti, ja joita ei saada enää terveelliseen ja turvalliseen kuntoon kuivausmenetelmillä, ei puhdisteta ja desinfioida vaan periaatteena on, että selvästi kastuneet vaurioherkät tai jo vaurioituneet materiaalit poistetaan (= purkamaan). Mikäli rakenteita joudutaan poistamaan vesivahingon johdosta, tulee

purkumenetelmä valita syntyneen vaurion laajuuden sekä vaurioituneen materiaalin mukaan. Hankalasti purettavien rakenteiden desinfiointi ja puhdistus on yleensä perusteltua vain erikoistapauksissa kuten viemärivuototapauksissa, joissa desinfioinnilla hallitaan ulosteperäisten taudinaiheuttajien aiheuttamaa infektioriskiä.

Desinfioivia puhdistusaineita eli biosideja voidaan tapauskohtaisesti harkiten käyttää jätettävien, mekaanisesti puhdistettujen rakenneosien paikallisessa haju- ja poistossa myös muissa tapauksissa, mutta tällöin tulee selvittää mahdolliset haitalliset vaikutukset käsiteltävälle materiaalille ja mahdolliset riskit tilankäyttäjille. Mikäli desinfioivia aineita käytetään, tulee niiden käytössä noudattaa tarkasti valmistajan ja maahantuojan ohjeita levitystavan, varoaikojen ym. suhteen. (Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 13.)

#### 4.1.2 Vesivahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö

Vesivahinkojen jälkivahinkojentorjuntatöiden päätavoitteena on mahdollisuuksien mukaan kuivata kastuneet alueet, rakenteet ja materiaalit sekä poistaa haitalliset aineet ja tarvittaessa purkaa vaurioituneet materiaalit sekä korjata vaurioituneet rakenteet ja materiaalit terveelliseen ja turvalliseen kuntoon. Vaurioituneiden rakenteiden ja materiaalien korjauksissa tulee huomioida, että rakenne toimii jatkossa rakennusfysiikallisesti oikein korjauksille suunnitellun käyttöajan ajan. Vahinkotapauksissa tulee parhaimmalla tavalla välttää ali- ja ylikorjaamista. Ylikorjaamista on esimerkiksi se, että poistetaan hyväkuntoisiksi todetut, kuivat orgaaniset täyttökerrokset varmuuden vuoksi. Tästä syntyy ylimääräisiä purku-, materiaali- ja työkustannuksia. Alikorjaamisella tarkoitetaan liian kevyitä korjauksia, jolloin rakenteisiin jää kosteutta, joka aiheuttaa myöhemmin kosteus, home- tai mikrobivaurioita. (RT 103529, 2023, s. 10.)

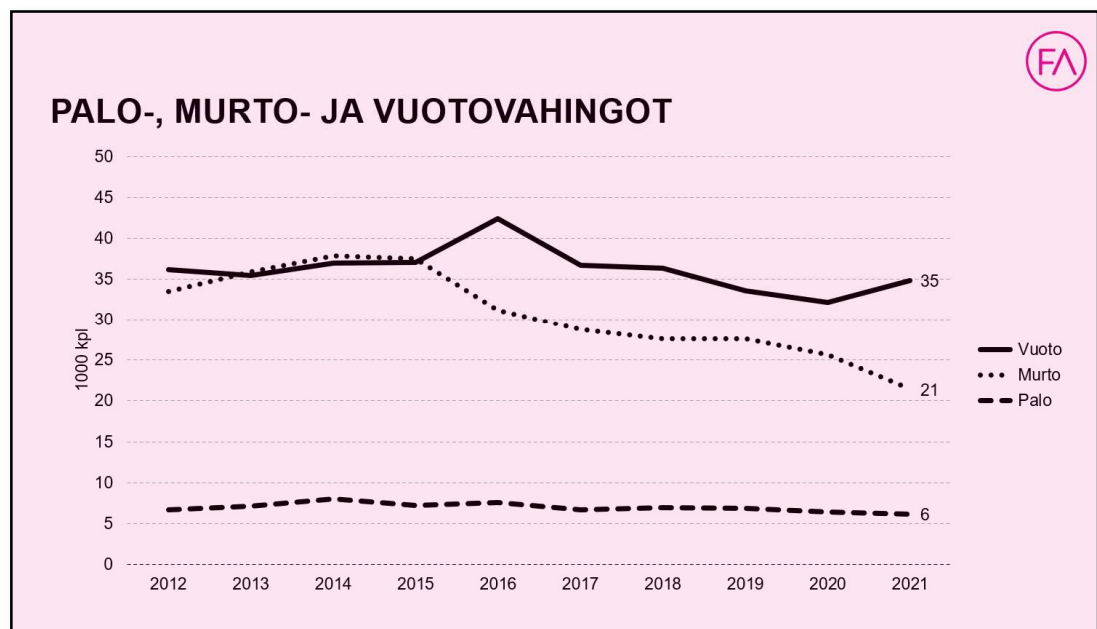
Alla oleva listaus vesivahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltävistä asioista, on henkilökohtainen listaukseni, jonka tein useisiin eri tietolähteisiin tutustumisen, sekä case-kohteen muihin suunnitelmiin perehtymisen pohjalta.

Listaus vesivahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltävistä asioista:

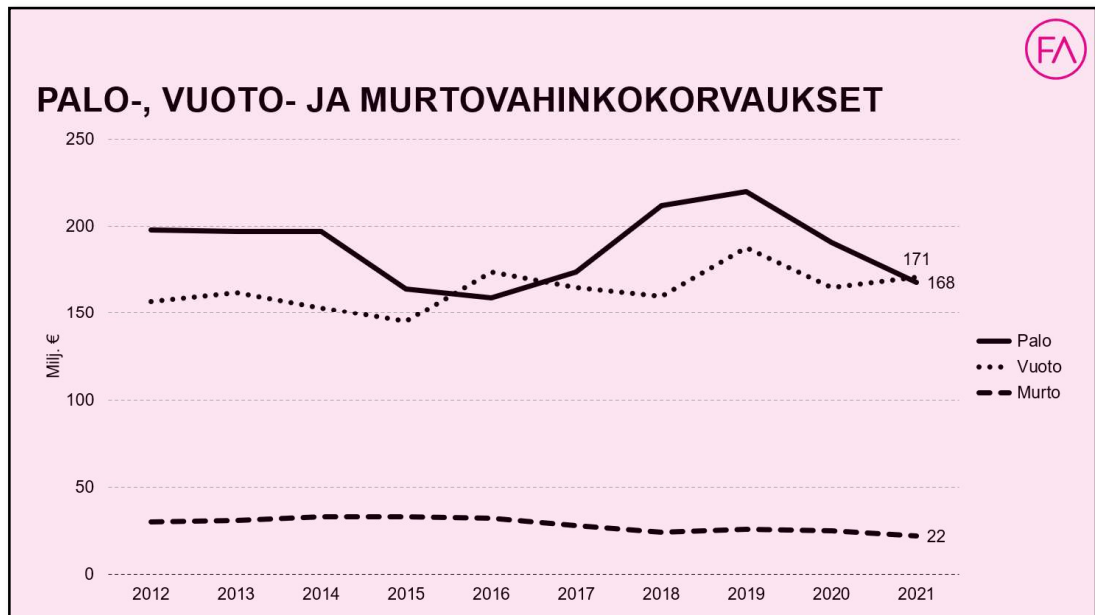
- Kenelle vahinkotilanteesta ja siitä syntyneistä vahingoista tulee ilmoittaa. Huomioiden että mittavista vesivahingoista tulee aina ilmoittaa saneerauskohteen kosteudenhallinnan vastaavalle ja kohteen vastaavalle mestarille sekä muille JVT-suunnitelmassa määritellyille tahoille kuten, vakuutusyhtiölle tai kuivausliikkeeseen tai paikalliseen yritykseen, jolla on pumppuauto.
- Kuka selvittää ja dokumentoi vahinkotilanteissa syntyneet vahingot ja niiden laajuuden.
- Miten ja kenen toimesta vahinkotilanteessa syntyneiden vaurioiden korjausmenetelmä tulee valita.
- Tuleeko vahingontapahtumahetken ilmasto-olosuhteet, rakenteiden valmiusaste tai rakenteiden alkuperäinen rakennustapa dokumentoida ja jos tulee, niin millä laajuudella.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi vesivahinkoalueiden vaatimat rajaukset tai suojaukset.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi kastuneiden rakenteiden mahdolliset purku ja desinfiointityöt. Huomioiden että mikäli kohteella on vesivahinkotapauksissa käytetty desinfiointiaineita, niin tulee niiden laatu ja käytetyt määrät aina dokumentoida.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi JVT-töiden jälkeen suoritettavat rakenteiden puhtauden- ja laadun varmistukset sekä kosteusmittaukset.
- Vesi-imurin, uppopumpun ja muiden kuivauskalustojen varastotilojen sijaintitiedot tulee kirjata JVT-suunnitelmaan tai siinä määriteltyyn dokumenttiin, kuitenkin niin että niiden sijainti on jokaisen kohteella työskentelevän henkilön tiedossa.
- Kiinteistön vesimittareiden, käyttöveden- ja mahdollisen patteriverkoston pääsulkujen sijaintitiedot tulee kirjata JVT-suunnitelmaan tai siinä määriteltyyn dokumenttiin, kuitenkin niin että niiden sijainti on jokaisen kohteella työskentelevän henkilön tiedossa.
- Suunnitelmassa tulee tarvittaessa määrittää kriittisimmät kohteet, joiden JVT-työt tulee suorittaa ensimmäisenä.
- Tarvittavat tiedot varoitusjärjestelmistä, kuten vuotovahdeista, mikäli sellaisia on saneerauskohteella käytössä
- Vakuutusyhtiön tiedot tai henkilön yhteystieto keneltä tarvittaessa saa tiedon vakuutusyhtiöstä, tai ketä tarvittaessa yhteydessä vakuutusyhtiöön.

## 4.2 Palovahinko

Palovahingoiksi kutsutaan vahinkoja, jotka ovat syntyneet irti päässeen tulen johdosta. Saneeraustyömaalla palovahinkoja voi syntyä mm. tulitöiden- (= työt, joissa esiintyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai suurta lämpöä), rikkiäisten tai viallisten kaapeleiden suojauskien-, tuhopolttojen-, salamaniskujen-, virheellisistä työkonien käytöistä tai viallisten sähkölaitteiden johdosta. (Finanssiala, 2022.) Saneerauskohteissa tuli ja savu voivat levitä nopeasti, mikäli palokatkot eivät ole suoritettu asianmukaisesti tai ne on osittain jo purettu. Tämän johdosta irti päässeen tulen aiheutuneet vahingot voivat saneerauskohteella olla huomattavasti mittavimmat kuin valmiissa kohteessa. Yleisesti ottaen palovahingoista syntyneet taloudelliset vahingot ovat huomattavasti isommat, kuten kuvista 5 ja 6 voi havaita, kuin esimerkiksi vuotovahingoissa, joita syntyy vuosittain huomattavasti enemmän kuin palovahinkoja. Siksi JVT-suunnitelman tekeminen palovahinkojenvaralle on etenkin taloudellisessa mielessä järkevää. Palovahingoista syntyvät taloudelliset vahingot eivät kuitenkaan ole yksinomaan tulen aiheuttamia, vaan oman kustannuslisänsä tuovat myös savu ja noki, jotka joudutaan siivoamaan pois tulipalon jälkisanerauksen yhteydessä. (Belloni ym., 2005, s. 9).



Kuva 5. Palo-, murto- ja vuotovahinkojen määrät (Finanssiala, 2022)



Kuva 6. Palo-, vuoto- ja murtovahinkokorvaukset (Finanssiala, 2022)

Ennen palovahinkojen JVT-töiden aloitusta tulee tapauskohtaisesti viranomaisilta kysyä lupa, jottei mahdolliset palontutkinnat tai poliisintutkimukset esty. Palovahinko tilanteissa syntyneissä vesivahingoissa noudatetaan kohteen vesivahinkotapauksien jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä. On tärkeää, että jälkivahinkojentorjunnan toimet suorittaa ammattilainen, jotta mm. mahdollisilta terveys- ja hajuhaitoilta vältyttäisiin. Jälkivahinkojentorjuntatöihin kuuluvat myös mahdollisten asuntojen jääkaappien sekä pakastimien tyhjennys sulamisvesien aiheuttamien lisävahinkojen estämiseksi, paloalueen suojaus palotutkintaa varten sekä turvallisten kulkureittien mahdollistaminen. (Polygon, 2019.)

Tulipalossa pahoin vaurioituneet, korjaamiskelvottomat rakenteet tai esineet tulee poistaa ja korvata uusilla. Mikäli poistaminen on mahdotonta, tulee vaurioituneet rakenteet joko puhdistaa tai kapseloida ammattilaisten toimesta. Palokohteen purkutyöt tulee suorittaa suurta varovaisuutta noudattaen, mahdollisten sortumavaarojen vuoksi.

#### 4.2.1 Palovahingosta syntyneet savu-, korroosio- ja nokivauriot

Palaminen on melkein aina epätäydellistä, jolloin syntyy kaasumaista palamistuotetta nk. savua. Savuvauriot kulkeutuvat rakenteisiin palon aiheuttaman tilan lämpenemisen ja painemuutosten takia. Lämpötilan nousu aiheuttaa rakenteiden lämpölaajenemista,

jolloin rakenteen huokokset avautuvat ja näin hajua aiheuttavat molekyylit pääsevät tunkeutumaan rakenteen sisälle. Lämpötilan laskiessa rakenteisiin tunkeutuneet hajua aiheuttavat molekyylit jäävät rakenteen sulkeutuneiden huokosten sisälle. Näin ollen, vaikka palo on jo sammutettu, niin hajua aiheuttavat molekyylit ovat jääneet rakenteisiin, josta ne pikkuhiljaa kulkeutuvat ilmaan aiheuttaen hajua, vaikka tulipalon näennäiset vauriot olisivatkin jo korjattu. (Belloni ym., 2005, s. 15.) Tällainen epätäydellisen palamisen tuottama savu sisältää usein monia ihmisille ja elämille vaarallisia yhdisteitä, joihin useimpiin liittyy negatiivinen hajunkuvaus.

Jo vähäiset korroosiovahingot lisäävät järjestelmien toiminnallisia vikoja. Elektronisten- ja mekaanisten järjestelmien sekä laitteiden korroosiovahingot syntyvät palovahingossa vapautuvien kemikaalien ja sammutusveden yhdistyessä. Korroosiovahingoissa metallin tai muun materiaalin hapettuminen johtaa rakenteen heikkenemiseen. Sähkömekaanisten- ja elektronisten laitteiden korroosionestotyöt, joilla estetään kosteuden eli elektrolyyttien pääseminen metallipinnoille, tulee tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa palovahingon satuttua, jotta laitteet säilyvät käyttökuntoisina. Korroosiovahingot voivat johtaa hapettuneen materiaalin pinnan vaurioitumiseen, heikentymiseen tai hajoamiseen, mikä voi puolestaan aiheuttaa laitteiden ja rakenteiden toimintahäiriöitä, vikoja tai jopa turvallisuusriskejä. (Heinonen & Lahtinen, 2007). Esimerkkejä elektronisista laitteista, jotka voivat korroosioaurioitua palovahingossa ovat tietokoneiden piirilevyt ja näytöt, älypuhelimet, televisiot sekä erilaiset anturit ja mittalaitteet.

Palovahinkotapaukset aiheuttavat lähes aina epäpuhtaan palamisprosessin johdosta nokea, joka on ihmisen terveydelle haitallinen hiukkaspäästö, sillä se voi sisältää jäämiä PAH-yhdisteistä. Noki koostuu pääasiassa mustasta hiilestä. Noki tarttuu helposti erilaisille pinnoille ja aiheuttaa niiden likaantumisen, jolloin voidaan puhua pinnan nokivaurioitumisesta.

#### 4.2.2 Palo- ja korroosiovahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö

Palovahinkotilanteissa tulee aina ensi tilassa noudattaa kohteen pelastussuunnitelmaa. JVT-suunnitelma ei voi missään tilanteessa korvata kohteen pelastus- tai

pelastautumissuunnitelmaa. Kohteen JVT-suunnitelmassa määritellään, miten tulipalotilanteen akuutin vaiheen jälkeen tulee toimia, jotta mahdollisilta jälkivahingoilta voidaan mahdollisuuksien mukaan välttyä. Akuutin vaiheen jälkeisten töiden yhtenä tavoitteena on puhdistaa palokohde niin perusteellisesti, että kohteessa myöhemmin vierailevien ja oleskelevien ihmisten altistuminen palonaikana syntyneille haitallisille yhdisteille pysyy hyväksyttävällä tasolla (Tillander ym., 2008, s. 9).

Alla oleva listaus palovahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltävistä asioista, on henkilökohtainen listaukseni, jonka tein useisiin eri tietolähteisiin tutustumisen, sekä case-kohteen muihin suunnitelmiin perehtymisen pohjalta.

Listaus palovahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltävistä asioista:

- Kenelle vahinkotilanteesta ja siitä syntyneistä vahingoista tulee ilmoittaa.
- Kuka katselmoi kohteen aistinvaraisesti ja kirjaa tarvittavat huomiot. ”Aistinvaraisen havainnoinnin perusteella voidaan melko luotettavasti arvioida merkittävimmän rasitetut alueet, eli rajata ne alueet ja rakenteet, joille tulee kohdentaa tarkempia tutkimuksia. Tällaisia havaintoja voivat olla muun muassa betonipintojen halkeilu ja värimuutokset, puun hiiltyminen, muoviosien sulaminen tai muodonmuutokset, noen palaminen betonipinnoilta, alumiinirakenteiden sulaminen sekä teräsosien ja ikkunalasien muodonmuutokset.” (Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR, 2021, s. 16.)
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi tarvittavat kuntotutkimukset.
- Tuleeko vahingontapahtumahetken ilmasto-olosuhteet dokumentoida ja jos tulee niin millä laajuudella.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi rakenteiden kunnan vahingon tapahtumahetkellä.
- Mistä löytää tarvittavat tiedot tai kuka kartoittaa alkuperäisen rakenteen rakennustavat
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi tarvittaessa palovahinkoalueiden rajaukset, rakenteiden tuennat, turvallisen kulun varmistukset tunnelein tai verkoin, sekä mahdolliset suojaukset säätömiöiltä.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi tarvittaessa kohteen savunpoistotyöt, korroosionestotyöt ja poistaa vaurioituneet sähkö- ja elektroniset laitteet.

- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi kastuneiden tai vaurioituneiden alueiden purku tai desinfiointityöt.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi JVT-töiden jälkeen suoritettavat rakenteiden puhtauden varmistukset kuten geeliteippimittaukset, kosteusmittaukset sekä muut tarvittavat laadunvarmistuksen menetelmät.
- Suunnitelmassa tulee tarvittaessa määrittää kriittisimmät kohteet, joiden JVT-työt tulee suorittaa ensimmäisenä.
- Vakuutusyhtiöntiedot tai henkilön yhteystieto keneltä tarvittaessa saa tiedon vakuutusyhtiöstä, tai ketä on tarvittaessa yhteydessä vakuutusyhtiöön.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi kohteen ennallistamiseen vaadittavat toimenpiteet, kuten uudelleen rakentamistoimet ja korjaustoimenpiteet.

### 4.3 Öljyvahinko

Öljy on orgaaninen ympäristömyrkky, joka voi pieninäkin määrinä pilata suuren määrän vettä. Öljyvahinko tapauksissa on viipymättä ryhdyttävä toimiin rakenteiden tai maaston pilaantumisen, tai sen vaaran ehkäisemiseksi, tai jos pilaantumista on jo aiheutunut, niin sen rajoittamiseksi mahdollisimman vähäiseksi, sillä mm. bensiini tunkeutuu hiekkamaahan 2-10 kertaa nopeammin kuin vesi. Yleisesti ottaen öljy, kuitenkin pois lukien mm. moottoribensiinin lisäaine MTBE, joka liukenee helposti veteen, on vettä kevyempää, jonka johdosta se jää kellumaan vedenpinnalle. Tämän johdosta se leviää veden virtaussunnan mukaisesti laajemmalle alueelle. Öljyn pilaava vaikutus esimerkiksi pohjavedelle on pitkäkestoinen, koska öljy hajoaa luonnossa hyvin hitaasti. Pohjavettä on maaperässä kaikilla alueilla ja se tulee vastaan maata kaivettaessa keskimäärin muutaman metrin syvyydessä maanpinnasta. Vesistöihin joutuessa öljy muun muassa tuhoaa kalakantoja sekä vaikuttaa eläinten veden- ja lämmöneristyskykyyn heikentävästi. (Suomen ympäristöopisto SYKLI, 2007, s. 20-23; Varsinais-Suomen pelastuslaitos, n.d..)

Saneeraustyömaalla öljyvahinkoja voivat aiheuttaa mm. öljysäiliöiden purkutyöt, polttoaine- tai öljysäiliöiden vuodot tai moottorityökoneiden kuten kurottajien voiteluaine, polttoaine- tai öljyvuodot. Öljyvahinkotapauksissa tulee huomioida, että kaivantojen täytemaat johtavat hyvin öljyä ja että missä saneerauskohteen mahdolliset sala- tai



kaapeliojat sijaitsevat, sillä nämä johtavat myös hyvin öljyä laajemmalle alueelle. Yleisesti ottaen öljyyntyneet rakenteet, materiaalit ja maa-ainekset tulisi poistaa ja vaihtaa uusiin. Öljyvahinkojen purku- ja puhdistustyöt voivat sisältää monia eri vaihteita kuten maan kaivamista, öljyn imeyttämistä, rakenteiden purkamista ja saastuneiden materiaalien, maa-aineksen sekä rakenteiden vaatimusten mukaista hävittämistä.

#### 4.3.1 Öljyvahingoista syntyneet ympäristövahingot

Kuten kuvasta 7 voi havaita, niin maalajista riippuen kevyet öljytuotteet voivat imeytyä maaperän läpi hyvinkin nopeasti pohjaveden pinnansyvyyteen saakka.

Pienetkin öljymäärät (0,001 – 1,0 mg/l) antavat haju- ja makuhaittoja pohjaveteen ja tekevät juomaveden kelvottomaksi. Bensiini tunkeutuu hiekkamaahan 2-10 kertaa nopeammin kuin vesi, eli torjuntatoimien aloittamisella on kiire karkearakeisissa maalajeissa. Litra bensiiniä kykenee aiheuttamaan hajuhaittoja 5-20 miljoonalle litralle vettä. Maaperässä bensiinin eri komponentit voivat kulkeutua pohjaveteen. Osa moottoribensiinin komponenteista on vesiliöille myrkyllisiä tai haitallisia. Kevyt polttoöljy eli diesel on haitallista vesiliöstölle ja se on niihin erittäin kertyvää. (Suomen ympäristöopisto SYKLI, 2007, s. 23-26.)

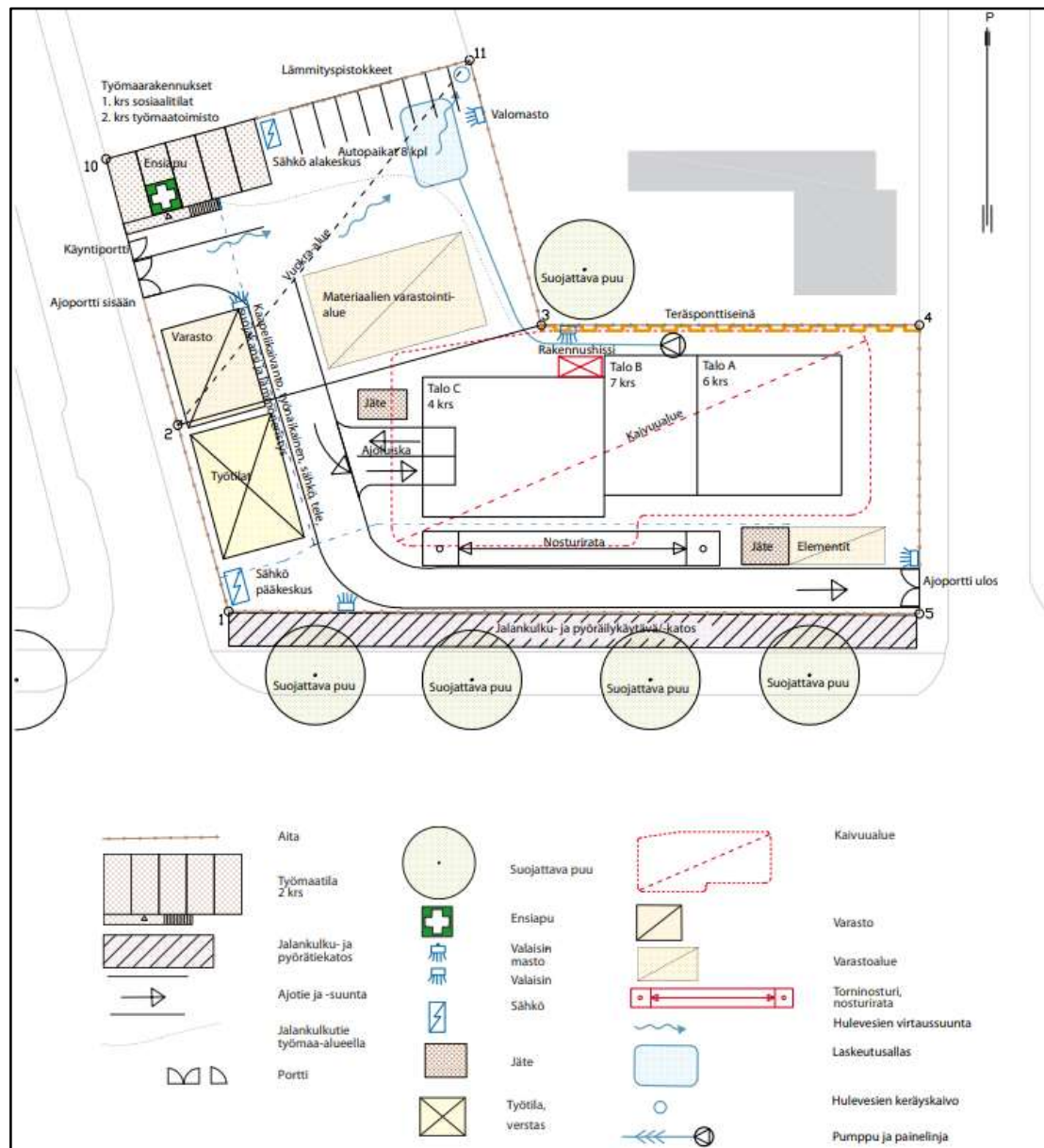
Maalaji	Pohjaveden virtausnopeus	Syvyys pohjaveden pintaan		
		1 m	5 m	10 m
Aika pohjaveden pintaan				
Sora	1-100 m/h	<1 h	<1 h	<1 h
Hiekka	10 cm/vrk – 30 m/vrk	<1 vrk	1 vrk – 1 kk	1 vrk – 10 vuotta
Siltti	1 cm – 1 m/vuosi	1 kk – 1 vuosi	>1 vuosi	>10 vuotta
Savi	1 – 10 cm/vuosi	1 kk – 1 vuosi	-	-
Karkea moreeni	10 m/vuosi – 1 m/h	<1 vrk	<1 vrk – 1 kk	1 vrk – 1 vuosi
Savinen moreeni	10 cm – 100 m/vuosi	1 vrk – 1 kk	1 kk – 1 vuosi	>1 kk – 10 vuotta
Turve	1 – 100 m/vuosi	>1 vrk	-	-

Kuva 7. Ajat, joiden kuluessa vesi saavuttaa pohjaveden pinnan (Suomen Ympäristöopisto SYKLI, 2007, s. 50)

#### 4.3.2 Öljyvahinkotapauksien JVT-suunnitelman sisältö

Öljyvahinkotapauksien jälkivahinkojentorjuntasuunnitelmaa tehtäessä tulee huomioida mitä pelastuslaissa on määritelty öljyvahinkotapauksiin liittyen sekä se että suurissa öljyvahinkotapauksissa öljyvahinkojen jälkitorjunnan yleinen ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluu ympäristöministeriölle. Suunnitelmassa tulee myös huomioida, että suurissa öljyvahingoissa vahinkoilmoitus tulee tehdä öljyvahinkojen jälkitorjunnasta vastaavalle viranomaiselle. (RT 103592, 2023, s. 9-23.)

Usein jos öljyä on päässyt maaperään, niin kyse on ympäristövahingosta, josta täytyy ilmoittaa kunnan ympäristökeskukseen ja paikalliseen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen (= ELY-keskus). Rakenteisiin päässeen öljyn osalta mahdollisiin terveyshaittoihin ottaa tarkemmin kantaa kunnan terveystarkastaja. (Työterveyslaitos, 2020.) Öljyvahinkotapauksien JVT-suunnitelmaa tehtäessä tulee huomioida, että öljyvahinkojen kartoitus- ja saneeraustyöt vaativat erityistä huolellisuutta ja ammattitaitoa, joissa tulee mm. huomioida, että missä kohteen salaojat sijaitsevat ja mikä on pohjaveden pinnan korkeus. Mikäli saneerauskohteella suoritetaan töitä, joissa on mahdollisuus syntyä suuria öljyvahinkoja, esim. öljylämmityksen purkutöitä, niin JVT-suunnitelmassa tulisi olla ote salaojapiirustuksista tai vähintään ohjeistus mistä kohteen salaojien sijaintitiedot tarvittaessa löytyvät. JVT-suunnitelmassa olisi myös hyvä olla ote aluesuunnitelmasta, jossa esitetään saneerauskohteen hulevesien virtaussuunnat sekä hulevesikaivojen sijainnit (kuva 8).



Kuva 8. Yleisalue suunnitelma (Ratu C2-0454, 2017, s. 4)

Alla oleva listaus öljyvahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltävistä asioista, on henkilökohtainen listaukseni, jonka tein useisiin eri tietolähteisiin tutustumisen, sekä case-kohteen muihin suunnitelmiin perehtymisen pohjalta.

Öljyvahinkotapauksien JVT-suunnitelmassa käsiteltäviä asioita:

- Kenelle vahinkotilanteesta ja siitä syntyneistä vahingoista tulee ilmoittaa. Huomioiden että, usein jos öljyä on pääsy maaperään, niin kyse on ympäristövahingosta, josta täytyy ilmoittaa kunnan ympäristökeskukseen ja paikalliseen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen (= ELY-keskus).

- Kuka selvittää ja dokumentoi vahinkotilanteissa sen millaisia ja kuinka laajoja vahinkoja tapahtuneesta vahingosta on aiheutunut.
- Kuka määrittää, suorittaa ja dokumentoi vaurioituneiden rakenteiden ja materiaalien purkutyöt ja saastuneiden maa-ainesten siirtotyöt.
- Tuleeko vahingontapahtumahetken ilmasto-olosuhteet dokumentoida.
- Tuleeko rakenteiden valmiusaste vahingon tapahtumahetkellä tai rakenteiden alkuperäinen rakennustapa dokumentoida.
- Kuka huolehtii tarvittaessa öljyvahinkoalueiden rajaukset ja suojaukset.
- JVT-töiden jälkeen suoritettavat rakenteiden ja maaperän puhtauden varmistukset ja muut laadunvarmistuksen menetelmät.
- Öljynimetysrakeiden, -rouheiden -mattojen sekä muiden öljyvahinkojen rajoittamiseen tarkoitettujen välineiden sijaintitiedot tulee kirjata JVT-suunnitelmaan, tai siinä määriteltyyn dokumenttiin, kuitenkin niin että niiden sijainnit ovat jokaisen kohteella työskentelevän henkilön tiedossa.
- Suunnitelmassa tulee tarvittaessa määrittää kriittisimmät kohteet, joiden JVT-työt tulee suorittaa ensimmäisenä.
- Tarvittavat tiedot varoitusjärjestelmistä, kuten vuotovahdeista, mikäli sellaisia on saneerauskohteella käytössä.
- Vakuutusyhtiön tiedot tai henkilön yhteystieto keneltä tarvittaessa saa tiedon vakuutusyhtiöstä, tai ketä tarvittaessa yhteydessä vakuutusyhtiöön.
- Mikäli saneerauskohteella on tarkoitus suorittaa töitä, joissa on mahdollisuus syntyä suuria ja mittavia öljyvahinkoja, esim. öljylämmityksen purkutöitä, niin tulisi JVT-suunnitelmassa olla ote salaojapiirustuksista, sadevesikaivojen sijainneista, pohjavedenpinnan korkeudesta tai vähintään ohjeistus mistä edellä mainitut tiedot tarvittaessa löytyvät.

## 5 CASE-KOHDE

Opinnäytetyön case-kohteena toimii Satakunnassa sijaitsevan toimistorakennuksen peruskorjaushanke, johon on laadittu Ympäristöministeriön asetuksen mukaisesti rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitys.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta. Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen on sisällyttävä hankkeen yleistiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle hankkeen eri vaiheissa, toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmentamiseen sekä kosteudenhallinnan henkilöresurssit. Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen on sisällyttävä myös tieto hankkeen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henkilöstä. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 12 §.)

Case-kohteen kosteudenhallintaselvityksessä on määritelty, että hankkeen projektinjohtopalveluorganisaation tulee laatia nk. JVT-suunnitelma äkillisten vesivuotojen torjumiseksi, jossa esitetään jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteet, JVT-kaluston- ja päävesisulun sijainnit sekä määritetään miten mahdollisesti syntyneistä vahingoista, tulee ilmoittaa. Toimin itse kohteen projektinjohtopalveluorganisaatiossa työmaainsinöörinä, joten kosteudenhallintasuunnitelman mukaisesti olin muiden organisaation henkilöiden kanssa vastuussa JVT-suunnitelman toteuttamisesta.

### 5.1 Case-kohteen JVT-suunnitelman tekeminen

Kohteen kosteudenhallintakoordinaattori (jäljempänä KHK), joka toimii myös kohteen kosteudenhallinnan valvonnan vastaavana, kävi case-kohteella tekemässä kosteudenhallintakierroksen helmikuussa 2022. KHK:n tekemässä helmikuun kosteudenhallintakierroksen pöytäkirjassa oli kirjaus, että case-kohteelle tulisi tehdä saneeraushankkeen kosteudenhallintaselvityksen mukainen työmaa-aikainen JVT-suunnitelma mahdollisia työmaa-aikaisia vesivahinkoja varten. Kysyin kirjaukseen liittyen KHK:lta, että voisinko minä alkaa tekemään saneeraushankkeelle vaadittavaa JVT-suunnitelmaa vai tuleeko suunnitelman tekijän olla joku tietty henkilö projektinjohtopalveluorganisaatiostamme. KHK kertoi, että case-kohteen JVT-suunnitelman voi tehdä kuka vain projektinjohtopalveluorganisaatiostamme, jonka johdosta päädyimme siihen, että minä alkaisin tekemään saneeraushankkeen JVT-suunnitelmaa. Päätöksen jälkeen KHK kertoi, että case-kohteelle olisi samalla hyvä luoda saneerauskohteen lätkkökartta, johon dokumentoitaisiin case-kohteella saneerausaikana mahdollisesti

kastuneet alueet. Näin ollen sain myös lätäkkökartan tekemisen sekä ylläpidon vastuulleni.

Ensimmäiseksi aloin selvittämään internetistä, että millaisia asiakirjoja JVT-suunnitelma ja lätäkkökartta yleisesti ottaen ovat ja mitä niiden tulisi sisältää, case-kohteen kosteudenhallintaselvityksessä mainittujen asioiden lisäksi. Huomasin kuitenkin melko pian, etten löytänyt kyseisistä aiheista internetistä kirjoitettua tietoa. Tämän johdosta aloin tekemään case-kohteen JVT-suunnitelmaa internetistä löytämäni ”Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR: rakennusten vahinkoselvitykset ja korjaaminen”-asiakirjan pohjalta. Tein tässä vaiheessa ensimmäisen version case-kohteen JVT-suunnitelmasta, jossa esitin toimintaohjeet vesi-, palo-, öljy- ja säävaurioiden varalle.

Lätäkkökarttaan liittyen löysin vielä vähemmän tietoa internetistä, joten aloin tekemään case-kohteen ensimmäistä lätäkkökarttaa käyttämällä Microsoft Word-tekstinkäsittelyohjelmaa, johon tallensin case-kohteen sen hetkiset versiot pohjakuvista. Merkkasin lätäkkökarttaan syntyneiden lätäköiden sijainnit Microsoft Word-tiedostossa oleviin pohjakuviin sekä kirjasin merkintöjen yhteyteen selitteet, milloin lätäköet ovat syntyneet ja minkä johdosta, sekä osaan havainnoista kirjasin myös, mitä jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä vahinkoalueella on suoritettu.

#### 5.1.1 JVT-suunnitelman ja lätäkkökartan hyväksytys ja päivittäminen

Case-kohteen kosteudenhallintaselvityksessä oli määritelty, että case-kohteen JVT-suunnitelman sisältö tulee tarkastuttaa hankkeen kosteudenhallintakoordinaattorilla (jäljempänä KHK) sekä sisäilmanlaadunvarmistuskonsultilla (jäljempänä SIVAK). Lähetin ensimmäisen version case-kohteelle tekemästäni JVT-suunnitelmasta case-kohteen KHK:lle tarkistettavaksi 21.4.2022. Case-kohteen kosteudenhallintaselvityksen kirjauksesta riippumatta, en lähettänyt ensimmäistä versiota case-kohteen SIVAK:lle, sillä odotin ensin saavani KHK:n kommentit, joiden pohjalta saisin päivitetyä tekemääni JVT-suunnitelmaa. Odotellessani KHK:n kommentteja keskustelin kollegani kanssa yleisesti saneerauskohteiden JVT-suunnitelmista sekä lätäkkökartoista. Kerroin samalla kollegalleni, että olen alkanut tekemään case-kohteelle JVT-suunnitelmaa sekä ylläpitämään case-kohteen lätäkkökarttaa. Kollegani esitti, että voisinko

tehdä näihin liittyen opinnäytetyön. Laitoin opinnäytetyö asiaa eteenpäin, ja lopulta opinnäytetyöntilaaaja, case-kohteen projektinjohtopalveluorganisaation edustaja hyväksyi saneeraustyömaan JVT-suunnitelman opinnäytetyöaiheekseni. Aloin tekemään opinnäytetyötäni, päivitin ja ylläpidin case-kohteen JVT-suunnitelmaa sekä lätäkkökarttaa ja samalla odottelin KHK:n kommentteja 21.4.2022 lähettämäni case-kohteen JVT-suunnitelmaan. KHK:n kommentoitu versio case-kohteelle tekemästani JVT-suunnitelmasta saapui minulle 5.8.2022. Tämän jälkeen korjasin case-kohteen JVT-suunnitelmaa KHK:n kommenttien pohjalta. JVT-suunnitelman ensimmäisessä 21.4.2022 päivityssä versiossa olin esimerkiksi kirjannut, että vesivuototilanteissa tulee ensi tilassa pysäyttää vedentulo ja paikantaa vuotokohta. KHK:n kommenttien pohjalta muokkasin tekstin muotoon: paikanna vuotokohta ja pysäytä vedentulo lähimmästä sulkuventtiilistä tai pääsulusta. Jos vedentuloa ei ole mahdollista estää välittömästi, niin kerää vuotovesi vuotokaukaloon tai muuhun astiaan. Muokkasin myös useissa kohdissa ohjeistuksia, niin etteivät ne olisi niin ehdottomassa muodossa kuten lauseen: poista irtovesi välittömästi vesi-imurilla ja lattiankuivaimilla muotoon: poista irtovesi välittömästi vesi-imurilla, uppopumpulla, lattian kuivaimilla tai muulla hyväksi havaitulla menetelmällä. Mikäli irtoveden poistossa viivytellään, niin lammikoitunut vesi haihtuu ilmaan, jonka johdosta voi aiheuta lisävahinkoja ympäröiville rakenteille. Loppukosteus tulee tarpeen mukaan poistaa kuivauspuhaltimilla tai kosteudenpoistajilla. Poistin JVT-suunnitelmasta osioita kuten toimintaohjeet home- ja mikrobivauriotapauksiin, sillä kuten Timlin (4.-5.8.2022) Word-kommenteissaan toi ilmi, niin tällaiset vauriot vaativat aina kosteutta ja ovat syntyneet rakenteen pitempiaikaisesta kosteusrasituksesta, eivätkä näin ollen varsinaisesti vaadi akuutteja JVT-toimenpiteitä. Home- ja mikrobivauriot ovatkin vahinkotilanteista syntyneitä vaurioita, joita ehkäistään tarvittavilla JVT-toimenpiteillä, eivätkä niinkään itse vahinkotilanteita.

Lisäsin case-kohteen JVT-suunnitelmaan kirjauksia kuten: Jokaisen urakoitsijan tulee lukea P2.1.2 Rakenneosakohtainen riskitarkasteluasiakirja, jossa esitetään kohteen rakenneosien kosteusteknisen suunnittelun ja toteutuksen vaativuus sekä perusteet valitulle vaativuusluokalle. Julkisivu- ja vesikattotyöt suoritetaan sääsuojan alla siihen asti, että rakenteiden tiiveys on varmistettu. Mikäli sääsuojaa tarvitsee avata tai muokata tulee siitä ennakkoon ilmoittaa PJP:lle, joka on tarvittaessa yhteydessä sääsuojaja telineurakoitsijaan. Sääsuojan lumen poiston hoitaa sääsuoja- ja telineurakoitsija. Mikäli havaittu vesivahinko johtuu sääsuojan vaurioitumisesta tai muusta sääsuojaan

liittyvästä toimesta tulee vauriosta ilmoittaa välittömästi PJP:lle, joka on yhteydessä kohteen sääsuoja- ja telineurakoitsijaan.

Case-kohteen lätkökkartan ylläpito Microsoft Word- tekstinkäsittelyohjelmalla tuotti monia ongelmia, kuten sen että lätkökkarttaa oli vaikea päivittää työmaalta käsin eikä siihen saanut kovin helposti lisättyä valokuvia. Päädyinkin tallentamaan valokuvat tietokoneelle erilliseen kansioon. Valokuvien ollessa erillisessä kansiossa, eikä Word-tiedossa, lätkökkartan tuloste ei palvellut niin hyvin kuin voisi. Testasin useita erilaisia vaihtoehtoja, miten case-kohteen lätkökkarttaa saisi helpommin ylläpidettyä ja lopulta päädyin käyttämään KotoPro-dokumentaatio ohjelmistoa. Tallensin Microsoft Word:iin kirjaamani case-kohteen lätkökkartan tiedot sekä tietokoneelle tallentamani valokuvat KotoPro-dokumentaatio ohjelmistoon, jolloin sain lätköt merkattua suoraan pohjakuviin sekä helpommin kirjattua havaintojen selitteet, ajankohdat, toimenpiteet sekä muut tarvittavat tiedot suoraan valokuvien yhteyteen. KotoPro-dokumentaatio ohjelmistoa käytettäessä koin myös vahvuutena sen, että dokumentaatio on koko ajan mukana työmaalla, sillä KotoPro-ohjelmisto toimii selainpohjaisesti. Tulostin KotoPro- ohjelmistosta kerroskohtaiset lätkökkartat pdf-tiedostoina ja tallensin ne aina tietyin väliajoin case-kohteen SokoPro-projektipankkiin, jotta muutkin saneeraus-hankkeen osapuolet pääsisivät käsiksi lätkökkartta-aineistoon.


#### 5.1.2 JVT-suunnitelman saattaminen valmiiksi ja lätkökkartan ylläpito

Saneeraushankkeen ja opinnäytetyön edetessä huomasin, että case-kohteelle tekemäni JVT-suunnitelma, jonka olin päivittänyt KHK:n 5.8.2022 lähettämien kommenttien pohjalta, ei laajuudeltaan ollutkaan enää sellainen mitä olin itse määrittänyt opinnäytetyössäni. Tämän johdosta päivitin ja laajensin case-kohteelle tekemääni JVT-suunnitelmaa ja samalla poistin suunnitelmasta mm. säävahinkojen jälkivahinkojentorjuntaan liittyvät asiat. Lisäsin JVT-suunnitelmaan kohteen erityispiirteisiin liittyen kirjauksia kuten: PJP tai PJP:n määrittämä taho kartoittaa onko vahinkoja syntynyt muihin kuin saneerattaviin tiloihin, kuten naapurikiinteistöihin tai kellarikerroksissa oleviin urakan ulkopuolisiin tiloihin.



Lähetin case-kohteen viimeistellyn JVT-suunnitelman kohteen KHK:lle ja SIVAK:lle hyväksyttäväksi 28.3.2023. Muistutin case-kohteen kosteudenhallinnan- ja sisäilmanlaadunvalvonnankoordinaattoreita sähköpostitse 31.5.2023, että tarvitsisin heidän hyväksyntänsä JVT-suunnitelmaan, jotta saisin opinnäytetyöni valmiiksi. Case-kohteen SIVAK hyväksyi case-kohteelle tekemäni JVT-suunnitelman suullisesti 1.6.2023. Case-kohteen KHK hyväksyi case-kohteelle tekemäni JVT-suunnitelman sähköpostitse 5.6.2023. Case-kohteen JVT-suunnitelma sisältää osittain luottamuksellista materiaalia, jonka johdosta osa suunnitelman sisällöstä ei ole liitteessä (liite 1). Ennen kuin kohteen KHK ja SIVAK olivat hyväksyneet case-kohteelle tehdyn JVT-suunnitelman, niin lisäsimme yhteystietoni hankkeen perehdytysaineistoon, kuten kuvassa 9 näkyy, sekä ohjeistimme kaikkia jo perehdytyksen saaneita saneeraushankkeessa toimivia urakoitsijoita olemaan minuun yhteydessä, mikäli he havaitsevat kohteella lätköitä tai muita mahdollisesti jälkivahinkoja aiheuttavia vahinkoja tai puutteita.

## Kosteudenhallinta



KÄSIRUUTTIMIEN JA VALUOIJEN  
YHTIÖ

- Työmaan kosteusriskiluokka on R2 (= normaalia vaativampi)
  - Rappukäytävissä sijaitseva vesilinja
  - Ikkunat, oviaukot sekä muut rakenteessa olevat aukot → Sääolosuhteiden huomioiminen
  - Vesi- ja viemärilinjojen painekokeet
- Mikäli havaitset vesivuodon: pysäytä vedentulo, suojaa materiaalit/rakenteet, kerää vuotovesi ämpäriin tai muuhun astiaan, poista irtovesi vesi-imurilla tm. hyväksi havaitulla menetelmällä, ilmoita PJP:lle, ota kuva kastuneesta alueesta.
- Vesivuotoja/vesivahinkoja pyrittävä välttämään ennakoivalla toiminnalla, ko. tehtäväsuunnitelma hankekohtaisesti. Jokaisella urakoitsijalla on tehtäväsuunnitelma, jonka ko. urakan työntekijöiden on luettava ennen töiden aloitusta.
- Työmaan vedenottoon/laastinsekoitukseen on käytettävä siihen tarkoitettuja pisteitä. Vesipisteiden/laastinsekoituspisteiden suojauksia tai vuotokaukaloita ei saa poistaa.
- Vuotoja/vesivahinkoja varten työmaalla on kevyt kuivauskalusto mm. vesi-imuri+lastoja, kellarikerroksessa B-lohkossa.
- PJP ylläpitää kohteen lätkökkarttaa.
- Havaituista kosteusteknisistä ongelmista ilmoitus Rajala Salla-Maarille.

Kuva 9. Ote case-kohteen perehdytysaineistosta. Kuvakaappaus haettu 31.5.2023.

Näin ollen lätköt tai mahdollisesti muut case-kohteella syntyneet vahingot saadaan varmemmin valokuvattua ja dokumentoitua, sekä jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteet ohjeistettua ja toteutettua asianmukaisesti. Case-kohteelle tekemäni JVT-suunnitelman mukaisesti hankimme kohteelle vuonna 2022 vesivahinkojen sekä -vuotojen varalle kevyttä kuivauskalustoa kuten vesi-imureita, lattialastoja ja uppopumpun sekä pienten öljyvahinkoja varalle öljynimeytysrakeita. Kevyen kuivauskaluston sijainti

merkittiin case-kohteen aluesuunnitelmaan sekä lisättiin osaksi case-kohteen perehdytysaineistoa.

Case-kohteen lätkökartan ylläpitoa jatketaan kohteen luovutukseen asti. Lätökkökarttaa päivitetään aina sitä mukaan, kun case-kohteella havainnoidaan lätäköitä, tai kastuneiden alueiden kosteusmittauksia saadaan suoritettua. Case-kohteen lätkökorttaan dokumentoidaan kastuneilla alueilla ennen pinnoitustöitä suoritettujen kosteusmittausten ajankohdat sekä mittausten tulokset.

## 5.2 JVT-suunnitelman tekeminen jatkossa

Mikäli JVT-suunnitelma on tarkoitus tehdä myös muissa saneerauskohteissa, niin tulee se tehdä valmiiksi ja hyväksyttävä tarvittavilla tahoilla jo saneeraushankkeen aiemmassa vaiheessa, jolloin suunnitelmassa määritellyt ohjeistukset saadaan nopeammin kaikkien saneeraushankkeessa toimivien osapuolien tietoon. Jatkossa kannattaa myös pohtia tulisiko JVT-suunnitelma lisätä myös tarjouspyyntöaineiston liitteeksi, jolloin JVT-suunnitelman asiat saataisiin urakoitsijoiden tietoon jo ennen urakantöiden aloitusta. Saneerauskohteen lätkökartan hyödyntäminen kannattaa ottaa käyttöön myös muissa saneerauskohteissa, sillä sen avulla saadaan saneerausaikana kastuneiden alueiden kosteusmittaukset helpommin suoritettua oikeissa paikoissa, oikeaan aikaan eikä tarvitse sitten jälkikäteen arvailla, että mitkä alueet ovat milloinkin mahdollisesti kastuneet ja onko alueet mittauksin varmistettu kuiviksi ennen niiden pinnoittamista. Varsinkin purkutöiden aikana lätkökartan ylläpitäminen on tarpeen, mahdollisten vesiputkirikkojen tai muiden vesivahinkojen dokumentointityökaluna.

## 6 YHTEENVETO

Saneerauskohteen jälkivahinkojentorjuntasuunnitelman tekeminen ei ollut mikään lyhyt ja helppo prosessi, vaan vaati henkilökohtaisesti paljon lukemista ja perehtymistä aiheeseen. Tutustuin itsenäisesti internetistä saatavilla oleviin materiaaleihin, mutta en löytänyt internetistä yhtään valmista saneerauskohteen JVT-suunnitelmaa tai mitään

mallipohjaa tällaisesta suunnitelmasta, joiden pohjalta suunnitelmaa olisi voinut lähteä rakentamaan. Samalla määrittelin itsenäisesti mitä saneerauskohteen JVT-suunnitelma voisi pitää sisällään. Jatkossa olisi tärkeää kysyä neuvoja myös kollegoilta, sillä heillä voi olla entuudestaan jo paljon tietoa miten tällaiset suunnitelmat tehdään ja mitä ne pitävät sisällään. Itse en huomannut tätä käyttäviä hyväkseni, vaan yritin suoriutua suunnitelman tekemisestä yksin ilman muiden apua.

Kohteen lätäkkökartan ylläpitäminen oli tosinaan myös hankalaa, sillä en aina saanut pienistä kastuneista alueista tietoa reaaliajassa vaan vasta useamman tunnin kuluttua. Keskustelimme pinnoitustöihin vaikuttavista lätäkköhavainnoista viikoittaisissa urakoitsijapalavereissa. Koen että jatkossa olisi tärkeää tarjota myös työnjohtajille, pääsy dokumentointi sovellukseen, jolloin he saisivat lisättyä lätäkkökarttaan kastuneiden alueiden kuvia sekä kirjattua reaaliajassa toimenpiteet, joita vahinkoalueilla on suoritettu. Tällöin myös eri urakoiden työnjohtajat pääsisivät katsomaan millä alueilla on todettu lätäköitä, milloin kosteusmittaukset suoritetaan, miten alueiden kuivuminen vaikuttaa aikataulullisesti urakan töihin ja mitkä alueet on todettu kuiviksi. Case-kohteella ei ollut lätäkkökartan dokumentointisovellus Kotopro:n käyttöoikeuksia kuin projektinjohtopalveluiden toimihenkilöillä. Saneerauskohteen urakkamuodosta, projektinjohtopalvelu, johtuen pienissä vesivahinkotilanteissa oli toisinaan myös vaikeuksia määrittää, kenen toimesta vahinko oli syntynyt ja kenelle hankkeen osapuolelle jälkivahinkojentorjunnantoimenpiteet kuuluivat.

Koen, että tämän opinnäytetyön tekeminen, aiheeseen perehtyminen ja JVT-suunnitelman tekeminen on opettanut minulle paljon, niin kosteudenhallinnasta, tulipalotilanteista kuin erilaisten laadunhallintasuunnitelmien sisällöistä ja niiden synty prosesseista. Koen myös, että opinnäytetyöntilaaaja saa käyttöönsä JVT-suunnitelman ja lätäkkökartan, jonka pohjalta seuraavien kohteiden JVT-suunnitelmien ja lätäkkökarttojen tekemiset menevät kivuttomammin. Tämän johdosta seuraavissa saneerauskohteissa osataan varautua jo heti hankkeen alussa vahinkojen torjunta- ja saneeraustilanteisiin sekä kiinnittää huomiota että vahinkotilanteiden dokumentoinnit hoidettaisiin koko saneeraushankkeen ajan laadullisesti samalla tavalla.

## LÄHTEET

Belloni, K., Villberg, K., Tillander, K., Saarela, K. & Paloposki T. (2005). Tulipalon jälkihajujen poisto. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2005/W42.pdf>

Finanssiala. (2022). Palo-, murto- ja vuotovahingot. Haettu 22.8.2022 osoitteesta <https://www.finanssiala.fi/aiheet/palo-murto-vuotovahingot/#/palovahingot>

Finanssiala. (n.d.). Varaudu vuotovahinkoon tarkistuslista. [https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/07/FA-Varaudu\\_vuotovahinkoon\\_tarkistuslista.pdf](https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/07/FA-Varaudu_vuotovahinkoon_tarkistuslista.pdf)

Hannonen, J. (2022). Case-kohteen kosteudenhallintasuunnitelma, Rev B.

Heinonen, R. & Lahtinen, R. (2007). Korroosio ja ilmastolliset vaikutukset elektroniikassa. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2007/P623.pdf>

Nyström, S. (2015). Historiallisen kohteen jälkivahinkojen torjunta ja suojaussuunnitelma. [AMK-opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201505209036>

Polygon. (n.d.). Jälkivahinkojen torjunta. Haettu 22.8.2022 <https://www.polygongroup.com/fi-FI/palvelut/palovahingot/jalkivahinkojen-torjunta/>

Polygon. (2019). Pahasti palanut Keskuskartano korjataan entiselleen. <https://www.polygongroup.com/fi-FI/uutiset/palanut-pori-keskuskartano-korjataan-entiselleen/>

Ratu C2-0454. (2017). Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi>

RT 103529. (2023). Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi>

RT 103592. (2023). Pelastuslaki. Suomen säädöskokoelma 379/2011. Seurattu säädökseen 563/2023 asti. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi>

Suomen ympäristöopisto SYKLI. (2007). Kenttäopas tiekuljetusöljyvahingon hallintaan. <https://docplayer.fi/127075546-Versio-kenttaopas-tiekuljetusoljyvahingon-hallintaan-i-tilannepaivakirja-ii-tausta-aineisto.html>

Tillander, K., Järnström, H., Hakkarainen, T., Laitinen, J., Mäkelä, M. & Oksa, P. (2008). Palokohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2008/W103.pdf>

Timlin, H. (4.-5.8.2022). Word-kommentit 6.4.2022 päivättyyn case-kohteen jälkivahinkojen torjuntasuunnitelmaan.

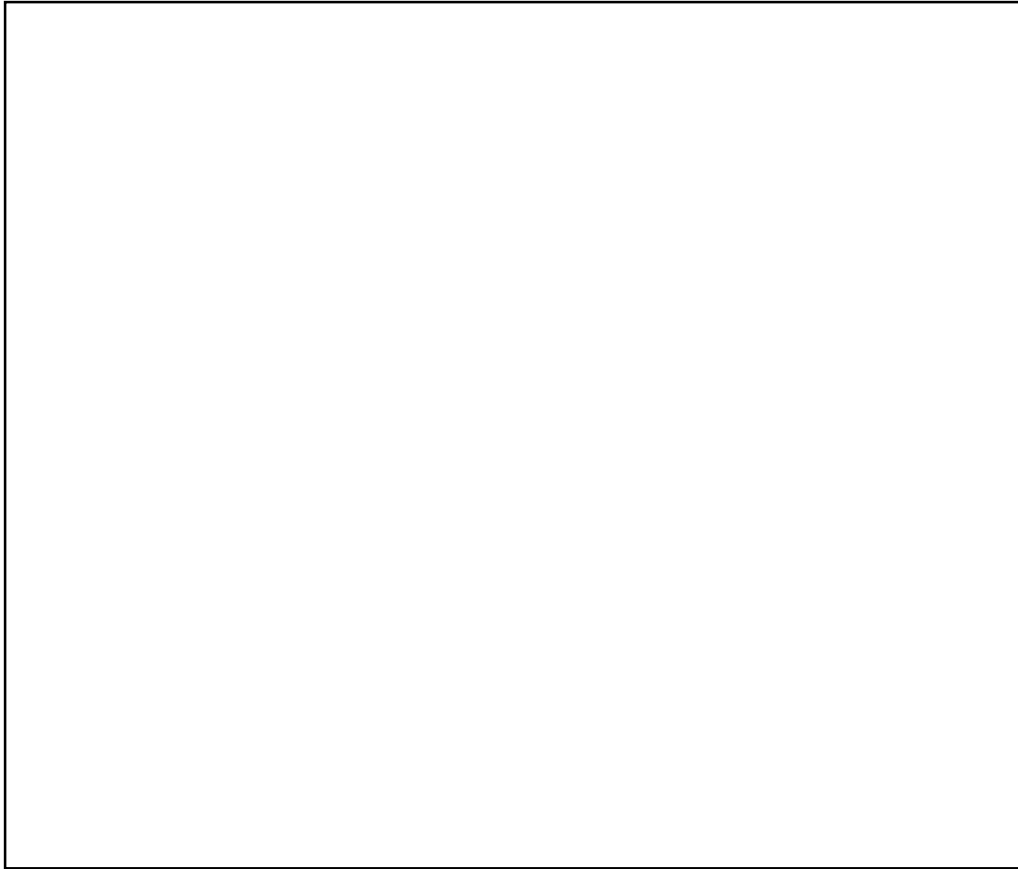
Työterveyslaitos. (2020). Turvallinen vahinkosaneeraus ja jälkivahinkojen torjunta. <https://www.vahinkopalvelut.net/pdf/turvallinen-vahinkosaneeraus-tuvasa-2020.pdf>

Vahinkoalan auktorisointiryhmä VAR. (2021). Rakennusten vahinkoselvitykset ja korjaaminen. [https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2021/06/JVT\\_vahinkoselvitys\\_2021.pdf](https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2021/06/JVT_vahinkoselvitys_2021.pdf)

Varsinais-Suomen Pelastuslaitos. (n.d.). Öljyntorjunta. <https://www.vspelastus.fi/ot>

Ympäristöministeriö. (2016). Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. Haettu 27.3.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782#>



## JÄLKIVAHINKOJENTORJUNTASUUNNITELMA

### PERUSKORJAUS

Pvm: 28.3.2023

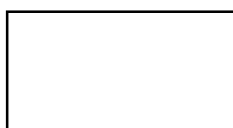
Rev:

Laatija: Salla-Maari Rajala

Tarkastanut:

---

0.	Rakennushankkeen yhteystiedot.....	3
0.1	Rakennuttaja ja tilaaja.....	3
0.2	Päätoteuttaja (= PJP).....	3
0.3	Kosteudenhallinnan vastaava .....	3
0.4	Kosteudenhallinnankoordinaattori.....	3
1.	Rakennuskohde .....	4
2.	Jälkivahinkojentorjuntasuunnitelma = JVT-suunnitelma.....	4
3.	Jälkivahinkojentorjunta vesivahinko tilanteissa.....	5
2.1.	Toimintaohje vesivahinkotapauksiin.....	6
2.2	Vesivahinkotilanteiden lätkökartta .....	8
4.	Jälkivahinkojentorjunta palovahinko tilanteissa .....	9
3.1.	Toimintaohje palovahinkotapauksiin .....	10
5.	Jälkivahinkojentorjunta öljyvahinko tapauksiin .....	11
5.1	Toimintaohje öljyvahinkotapauksiin .....	12



## 0. Rakennushankkeen yhteystiedot

### 0.1 Rakennuttaja ja tilaaja

Toimitusjohtaja:

Projektipäällikkö:

### 0.2 Päätoteuttaja (= PJP)

Projektipäällikkö

Vastaava työnjohtaja

### 0.3 Kosteudenhallinnan vastaava

### 0.4 Kosteudenhallinnankoordinaattori



## 1. Rakennuskohde

Peruskorjauksen kohteena on Porin keskustassa sijaitseva toimitilakiinteistö. Rakennuksessa on 2 katutasen alapuolella sijaitsevaa sekä 8 katutasen yläpuolella sijaitsevaa kerrosta. Vesikatoilla sijaitsee IV-konehuoneita. Kiinteistössä on kaksi katutasen alapuolella sijaitsevaa pysäköintihallitasa, joihin päästään sekä päärakennuksen kellarikerroksista että sisäpihan ajorampin kautta. Rakennuksien runkomateriaalina on teräsbetoninen pilari-palkkirunko ja välipohjat ovat rakenteeltaan betonia.

Kohteeseen tehdään peruskorjaus, jossa laitteet ja rakenteet puretaan kantavien betonirakenteiden pintaan asti. Julkisivujen osalta betonisandwich-elementtien ulkokuoret ja eristeet puretaan elementtien sisäkuoren ulkopintaan asti. Vesikaton ja julkisivujen korjaukset suoritetaan moduulirakenteisen sääsuojan sisällä vähintään siihen valmiuteen, että mahdolliset sääolosuhteiden aiheuttamat kosteusrasitukset eivät aiheuta vahinkoa rakenteille ja rakenteiden tiiveys on varmistettu.

Kohteessa suoritetaan asbesti- ja haitta-ainepurkuja.

Kosteudenhallintaselvityksen mukaisesti hankkeen kosteusriskiluokka on "2" (vaativa) ja kostudenhallinnan menettelytaso "Normaali". (Määritys perustuu julkaisuun: RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.)

## 2. Jätkivahinkojentorjuntasuunnitelma = JVT-suunnitelma

Kohteelle on laadittu Ympäristöministeriön asetuksen mukaisesti rakennushankkeen kostudenhallintaselvitys, jossa on määritelty, että hankkeessa toimiva projektinjohtopalvelu-urakoitsija laatii nk. JVT-suunnitelman äkillisten vesivuotojen torjumiseksi. Kosteudenhallintaselvityksen mukaisesti JVT-suunnitelmassa esitetään jätkivahinkojentorjunnan toimenpiteet, JVT-kaluston- ja päävesisulun sijainnit sekä määritetään miten mahdollisesti syntyneistä vahingoista, tulee ilmoittaa.

Tässä suunnitelmassa esitetään välittömiä toimenpiteitä, joilla vältetään, rajataan tai pienennetään vesi- palo- tai öljyvahingon aiheuttamia vaurioita irtaimistoille, rakennuksille tai rakenteille. Suunnitelmassa esitetään myös keinoja lyhentää vahingosta toiminnalle tai rakennuksen käytölle aiheutuvaa keskeytysaika. Suunnitelman perustana on ennakoiva ajattelu, eli pyritään miettimään, mitä voisi pahimmassa tilanteessa sattua ja miten tällaisissa tilanteissa tulisi toimia, jotta suurilta vaurioilta välttyttäisiin. Jätkivahinkojentorjuntasuunnitelma on tärkeä osa hankkeen riskienhallintaa. Se auttaa varmistamaan, että hankkeen aikana syntyneisiin vahinkoihin on varauduttu ja että erilaisia mahdollisesti syntyviä



vahinkotilanteita on pohdittu. JVT-suunnitelman perustana on ennakoiva nk. katastrofijattelu, jonka avulla pyritään miettimään millaisia vahinkoja saneerauskohteella voisi pahimmassa mahdollisessa tapauksessa syntyä.

JVT-toimenpiteitä ovat esim. palo- tai muiden kaasujen tuulettaminen, irtoveden-, kemikaalien- tai palojätteiden poistaminen, rakenteiden tukeminen ja suojaus, tilapäissähkön ja -lämmityksen järjestäminen sekä irtaimiston siirrot tai suojaamiset.

### 3. Jälkivahinkojen torjunta vesivahinko tilanteissa

Vesivahinkoja ovat äkillisesti tapahtuvat vesivuototilanteet. Näillä tarkoitetaan esim. putkirikkoja tai tulva- ja myrskyvahinkoja. Sekä puhtaan veden että viemäriveren aiheuttamassa vesivahinkotapauksessa pitää toimia välittömästi, jottei vahingosta seuraa home- tai mikrobivaurioita.

Rakennuksen julkisivujen ja vesikattojen vaatimat työt suoritetaan moduulirakenteisen sääsuojan alla vähintään siihen valmiuteen, että rakenteiden tiiveydet on varmistettu ja mahdolliset sääolosuhteiden aiheuttamat kosteusrasitukset eivät aiheuta vahinkoa rakenteille. Mikäli sääsuojaa tarvitsee avata tai muokata tulee siitä ennakkoon ilmoittaa PJP:lle, joka on tarvittaessa yhteydessä sääsuoja- ja telineurakoitsijaan. Sääsuojan lumen poiston hoitaa sääsuoja- ja telineurakoitsija. Mikäli havaittu vesivahinko johtuu sääsuojan vaurioitumisesta tai muusta sääsuojaan liittyvästä toimesta tulee vauriosta ilmoittaa välittömästi PJP:lle joka on yhteydessä kohteen sääsuoja- ja telineurakoitsijaan.

Rakennuksessa vallitsevia olosuhteita (lämpötila ja kosteus) seurataan kerroksittain sijaitsevilla olosuhdemittareilla.

Työmaa-aikaisia painekoestamattomia vesilinjoja ei saa jättää koskaan valvomatta. Kerroksittaiset vedenottopisteet sijaitsevat molemmissa rappukäytävissä kerroksittain. Vedenottopisteiden alapuolella tulee olla ylivuotoastiat. Talven ajan työmaan vedenottopisteiden vesilinja suljetaan ja tyhjätyään TMP:n toimesta päivittäin työpäivän päätteeksi, jottei linja jäädy ja näin ollen aiheuta vesivahinkoa. Mikäli vedenottopisteiden vesilinjaa tarvitsee käyttää työajan ulkopuolella, tulee siitä ilmoittaa PJP:lle.

Käyttöveden pääsulku sijaitsee   
alla olevan pohjakuvan mukaisesti;



Jokaisen urakoitsijan tulee lukea ”P2.1.2 Rakenneosakohtainen riskitarkastelu”-asiakirja, jossa esitetään kohteen rakenneosien kosteusteknisensuunnittelun ja -toteutuksen vaatavuus sekä perusteet valitulle vaatavuusluokalle. Kaikkien vesi- ja viemärijärjestelmien testaus tulee suorittaa riittävän suurella henkilökapasiteetilla, jotta mahdolliset testauksen aikana tapahtuvat vesivuodot voidaan paikallistaa välittömästi. Painekeiden suorituksista tulee laatia erilliset suunnitelmat. Painekeiden suoritusajankohdat tulee hyväksyttää PJP:llä. PJP tuo suoritusajankohdan tiedoksi kosteudenhallintakoordinaattorille.

Kevyen kuivauskaluston kuten vesi-imurin ja uppopumpun varastointitilat ovat merkitty aluesuunnitelmaan.

## 2.1. Toimintaohje vesivahinkotapauksiin

Pienissä ja keskisuurissa vesivahinkotapauksissa noudatetaan alla olevia ohjeistuksia. Suurissa vesivahinkotapauksissa noudatettava tilaajan ohjeistuksia.

1. Paikanna vuotokohta ja pysäytä vedentulo lähimmästä sulkuventtiilistä tai pääsulusta. Jos vedentuloa ei ole mahdollista estää välittömästi, niin kerää vuotovesi vuotokaukaloon tai muuhun astiaan.
2. Poista irtovesi välittömästi vesi-imurilla, uppopumpulla, lattiankuivaimilla tai muulla hyväksi havaitulla menetelmällä. Mikäli irtoveden poistossa viivytellään, niin lammikoitunut vesi haihtuu ilmaan, jonka johdosta voi aiheuta lisävahinkoja ympäröiville rakenteille. Loppu kosteus tulee tarpeen mukaan poistaa kuivauspuhaltimilla tai kosteudenpoistajilla. Vesi-imurin, lastojen, uppopumpun ja



---

muiden kuivauskalustojen sijainnit ovat merkitty aluesuunnitelmaan.

3. Ilmoita tapahtuneesta vahingosta välittömästi PJP:lle. PJP tai PJP:n määrittämä taho, tilaa tarvittaessa kuivausliikkeen (esim. Tehokuivaus OY) tai tarvittaessa pumppuauton (esim. Veikko Lehti Oy). PJP ilmoittaa syntyneistä vahingoista tarvittaessa muille tahoille, kuten hankkeen kosteudenhallintakoordinaattorille tai vakuutusyhtiölle.
4. Ota kuva kastuneista alueista, sillä PJP ylläpitää kohteen lätäkkökarttaa, johon tulee dokumentoida kaikki kohteelle syntyneet vesilätäköt valokuvin. Lätäkkökarttaan kirjataan myös, miten ja milloin vahinko on syntynyt, mitä jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä kastuneella alueella on suoritettu sekä vahinkoalueella suoritettujen laadunvarmistusmittausten ajankohdat ja tulokset. Lätäkkökarttaan liittyvän dokumentoinnin hoitaa PJP tai PJP:n erikseen määräämä urakoitsija/konsultti.
5. Vahingon aiheuttaja tai PJP:n erikseen määrittämä osapuoli suorittaa tarvittaessa vesivahinkoalueen rajaus-, suojaus- ja alipaineistustoimenpiteet.
6. Vahingon aiheuttaja tai PJP:n määrittämä osapuoli kartoittaa ja dokumentoi kohteen projektipankkiin millaisia ja kuinka laajoja vahinkoja vahinkotilanteesta on kohteelle aiheutunut.
7. PJP tai PJP:n erikseen määrittämä osapuoli määrittää vaurioituneiden alueiden muut tarvittavat jälkivahinkojentoinenpiteet sekä toimenpiteiden suorittavan osapuolen.
8. PJP:n määrittämä osapuoli suorittaa tarvittaessa kastuneiden rakenteiden purkutyöt sekä viemäri vahingon sattuessa kontaminoituneiden rakenteiden, joita ei voida purkaa, puhdistustoimenpiteet. Lähtökohtaisesti alueita, jotka ovat kastuneet runsaasti, ja joita ei saada enää terveelliseen ja turvalliseen kuntoon kuivausmenetelmillä, ei puhdisteta ja desinfioida vaan periaatteena on, että selvästi kastuneet vaurioherkät tai jo vaurioituneet materiaalit poistetaan. Urakoitsija, kuivausliike, siivousliike tm. toimenpiteen suorittava taho laatii tarvittaessa vesivahingosta syntyneiden vahinkojen purku- ja tai puhdistustyösuunnitelman. Mikäli rakennetta tulee purkaa tai puhdistaa, niin valitaan vaurioituneen materiaalin purku tai puhdistusmenetelmä vaurion laajuuden sekä materiaalin mukaan. Purkutyöurakan



valmistuttua PJP:n määrittämät työstä vastaavat henkilöt ja mahdolliset muut työhön liittyvät osapuolet tarkastavat ja hyväksyvät työn. Samalla varmistetaan, ettei mikrobien kasvulle sopivia olosuhteita enää ole.

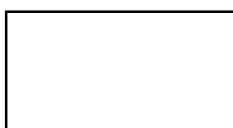
9. Tarvittaessa, PJP järjestää suunnittelupalaverin jälvahinkojen saneeraukseen liittyen. PJP:n määräämä taho laatii saneeraustyösuunnitelman.
10. Kastuneiden rakenteiden puhtauden ja riittävän kuivuuden varmistus ennen kastuneen alueen pinnoitustöitä. Alueilla, joiden kastuminen on ollut laajuudeltaan sellainen, ettei rakenteita voi varmuudella aistinvaraisesti todeta kuiviksi, tulee suorittaa pätevyityneen kosteudenmittaajan (PKM) toimesta kosteusmittaukset, joilla varmistetaan ennen rakenteiden ummistamista, että kastuneet alueet ovat tarpeeksi kuivia. Kosteusmittausten tulokset tulee kirjata lätäkkökarttaan.

## 2.2 Vesivahinkotilanteiden lätäkkökartta

PJP ylläpitää kosteudenhallintaselvityksen ja -suunnitelman mukaisesti työmaa-aikana sattuneista suurista ja pienistä vesivahingoista lätäkkökarttaa. Lätäkkökartan merkinnät tehdään kohteen pohjakuviin, jotta kastuneiden alueiden paikantaminen on helpompaa. Merkintöjen yhteyteen lisätään valokuvia kastuneista alueista sekä kirjataan;

- Mistä lätäköt ovat aiheutuneet
- Milloin havainnot ovat suoritettu
- Kastuneen alueen sen hetkinen työvaihe ja pintamateriaali, mikäli ei käy ilmi lätäkkökarttaan lisätystä valokuvasta
- Kastuneilla alueilla suoritettujen jälvahinkojentorjunnan toimenpiteet ja toimenpiteet suorittaneen urakoitsijan tiedot, jotta jälkikäteen voidaan varmistaa, että kastuneiden alueiden JVT-toimenpiteet ovat suoritettu saneerauskohteen JVT-suunnitelman mukaisesti
- Miten kastuneet alueet ovat todettu kuiviksi ja mikäli kastuneet alueet on kosteusmitattu, niin tehtyjen kosteusmittausten tulokset, jotta jälkikäteen voidaan varmistaa, että pinnoitetut alueet ovat todettu kuiviksi, ennen pintamateriaalien tai muiden ummistavien elementtien tai pintojen asentamista.
- Tapaus kohtaisesti lätäkön havainnointi hetkellä vallitsevat lämpötila- ja kosteusolosuhteet

Lätäkkökarttaan merkittyjen kastuneiden alueiden kuivuminen tulee aina tarpeen vaatiessa, kuitenkin kohteen kosteudenhallintakoordinaattorin ohjeistukset ja kosteudenhallintaselvityksen ja -suunnitelman vaatimukset huomioiden, varmistaa mittauksilla ennen päällystämistä.



#### 4. Jälkivahinkojentorjunta palovahinko tilanteissa

Palovahinkoja ovat irti päässeen tulen aiheuttamat vahingot. Saneerauskohteissa tuli ja savu voivat levitä nopeasti, mikäli palokatkot eivät ole suoritettu asianmukaisesti, ne on osittain jo purettu tai palokatkojen asennustyöt ovat kesken.

Tulipalojen jälkihajut voivat säilyä sisäilmassa hyvinkin pitkään. Usein yhdisteet, jotka jäävät esimerkiksi asuintilojen rakenteisiin (lämpölaajenemisen seurauksen), aiheuttavat pahaa hajua ja ovat ihmiselle haitallisia.

Palovaaraa aiheuttavia töitä ovat työt, joissa esiintyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä. Näitä töitä kutsutaan yleisesti tulitöiksi. Tulitöitä ovat kohteessa muun muassa mahdolliset putkilinjojen hitsaus- ja juotostyöt, vesikaton- sekä pihakannen vedeneristystyöt ja laikkaleikkaustyöt.

Palovaaraa aiheuttavia töitä tekevä osapuoli vastaa rakennuttajalle ja/tai kolmannelle henkilölle aiheuttamastaan vahingosta.

Syttyvää materiaalia ei saa säilyttää rakennuksen ulkoseinustoilla, mikäli se aiheuttaa palon leviämiskaavan rakennukseen. Palon leviäminen rakennukseen voidaan estää palonkestävällä rakenteella tai sijoittamalla syttyvä materiaali riittävän kauas seinäpinnoista.

Palovahinkotilanteissa tulee aina ensi tilassa noudattaa kohteen pelastussuunnitelmaa. JVT-suunnitelma ei voi missään tilanteessa korvata kohteen pelastus- tai pelastautumissuunnitelmaa. Tulipalotilanteen akuutin vaiheen jälkeisten töiden yhtenä tavoitteena on puhdistaa palokohde niin perusteellisesti, että kohteessa myöhemmin vierailevien ja oleskelevien ihmisten altistuminen palonaikana syntyneille haitallisille yhdisteille pysyy hyväksyttävällä tasolla.

Ennen palovahinkojen JVT-töiden aloitusta tulee tapauskohtaisesti viranomaisilta kysyä lupa, jottei mahdolliset palontutkimukset tai poliisintutkimukset esty. Palovahinko tilanteissa syntyneissä vesivahingoissa noudatetaan kohteen vesivahinkotapauksien jälkivahinkojentorjunnan toimenpiteitä, huomioiden kuitenkin tilaajan ohjeistukset. On tärkeää, että jälkivahinkojentorjunnan toimet suorittaa ammattilainen, jotta mm. mahdollisilta terveys- ja hajuhaitoilta vältyttäisiin.

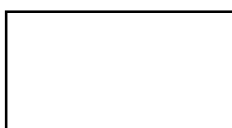
Tulipalossa pahoin vaurioituneet, korjaamiskelvottomat rakenteet tai esineet tulee poistaa ja korvata uusilla. Mikäli poistaminen on mahdotonta, tulee vaurioituneet rakenteet joko puhdistaa tai kapseloida ammattilaisten toimesta. Palokohteen purkutyöt tulee suorittaa suurta varovaisuutta noudattaen, mahdollisten sortumavaarojen vuoksi.



Mikäli kyseessä on suurta vahinkoa aiheuttanut tulipalo, niin PJP määrittää yhdessä tilaajan kanssa tulipalotilanteen akuutin vaiheen jälkeen tarvittavat jälkivahinkojentorjunnan-toimenpiteet. Pienissä palovaurioissa voidaan noudattaa JVT-suunnitelman ohjeita.

### 3.1. Toimintaohje palovahinkotapauksiin

1. Ilmoita havaitsemastasi palo-, savu- noki- ja korroosiovauriosta välittömästi PJP:lle. PJP ilmoittaa tapauskohtaisesti syntyneistä vahingoista muille tarvittaville tahoille, kuten tilaajalle ja vakuutusyhtiölle. PJP tilaa tarvittaessa palokunnan tarkistamaan, että palo on sammunut kunnolla eikä uudelleen syttymisen vaaraa ole. Erityisesti elektroniikan vauriokehityksen pysäyttäminen vaatii asiantuntemusta.
2. PJP tai PJP:n määrittämä taho kartoittaa onko vahinkoja syntynyt muihin kuin saneerattaviin tiloihin, kuten naapurikiinteistöihin tai kellarikerroksissa oleviin urakan ulkopuolisiin tiloihin.
3. Varmista PJP:lta että kohteelle on turvallista mennä, eikä mm. uudelleen syttymisen- tai rakenteiden romahtamisen vaaraa ole. Käytä myös tarvittavia suojarusteita, mikäli kohteelle on kertynyt vaarallisia yhdisteitä kuten nokea ja/tai savua.
4. Mikäli tiloihin on kertynyt savua ja/tai vettä, tulee savun- ja vedenpoisto aloittaa PJP:n tai PJP:n määrittämän ammattilaisen ohjeistuksen mukaisella tavalla.
5. PJP määrittää miten ja/tai kenen toimesta työmaa-alueella syntyneet vahingot kartoitetaan ja dokumentoidaan.
6. Tarvittaessa PJP järjestää suunnittelupalaverin jälkivahinkojen saneeraukseen liittyen. Ennen rakenteiden purkua vaarallisten aineiden kuten asbestin olemassaolo tulee selvittää. Purettavat rakenteet tulee tarvittaessa tukea turvallisuuden varmistamiseksi.
7. PJP määrittää miten ja/tai kenen toimesta, ja missä aikataulussa kohteella tarvittavat purku-, noen poisto-, korroosionesto- ja/tai jälleenrakennustyöt suoritetaan.
8. Palovahinkotapauksen JVT-töiden jälkeen tulee kohteella suorittaa tarvittavat laadunmittaukset kuten kosteusmittaukset, ilmanvaihtokanavistojen/ilmanvaihtokoneiden geeliteippimittaukset sekä sisäilmamittaukset, jotta voidaan varmistaa, että kohteessa



myöhemmin vierailevien ja oleskelevien ihmisten altistuminen palonaikana syntyneille haitallisille yhdisteille pysyy hyväksyttävällä tasolla.

9. Mikäli tilaaja kokee tarpeelliseksi, niin järjestetään kohteen vastaanottotarkastus, jossa urakoitsija ja tilaaja käyvät yhdessä läpi suoritettut JVT-toimenpiteet. Kun tilaaja on hyväksynyt työn suoritetuksi sovitulla tavalla ja laajuudella, kohde luovutetaan kirjallisesti tilaajalle. Tarvittaessa kohteesta tehdään vielä erillinen rakennusteknisiä seikkoja koskeva loppuraportti.

## 5. Jätkivahinkojentorjunta öljyvahinko tapauksiin

Öljy on orgaaninen ympäristömyrky, joka voi pieninäkin määrinä pilata suuren määrän vettä. Öljyvahingossa tulee toimia viipymättä, rakenteiden tai maaston pilaantumisen, tai sen vaaran ehkäisemiseksi, sillä mm. bensiini tunkeutuu hiekkamaahan 2-10 kertaa nopeammin kuin vesi. Yleisesti ottaen öljy on vettä kevyempää, jonka johdosta se jää kellumaan vedenpinnalle. Tämän johdosta se leviää veden virtaussuunnan mukaisesti laajemmalle alueelle. Öljyn pilaava vaikutus esim. pohjavedelle on pitkäkestoinen, koska öljy hajoaa luonnossa hyvin hitaasti. Vesistöihin joutuessa öljy mm. tuhoaa kalakantoja sekä vaikuttaa eläinten veden- ja lämmöneristyskykyyn heikentävästi. Työmaalla öljyvahinkoja voivat aiheuttaa mm. polttoaine- ja öljysäiliöiden vuodot tai moottorityökoneiden kuten kurottajien voiteluaine-, polttoaine- tai öljyvuodot.

Yleisesti ottaen öljyyntyneet rakenteet, materiaalit ja maa-ainekset tulee poistaa ja vaihtaa uusiin. Öljyvahinkotapauksien kartoitus- ja saneeraustyöt vaativat erityistä huolellisuutta ja ammattitaitoa. Pienissä öljyvahinkotapauksissa voidaan toimia JVT-suunnitelman mukaisesti, mutta suurissa öljyvahinkotapauksissa pelastuslaitokset hoitavat öljyvahinkojen torjunnan.

Akuuteissa tilanteissa pyritään ensisijaisesti rajoittamaan öljyn leviämistä. Projektin työmaapalvelut- urakoitsija on hankkinut kohteeseen öljynimeytysrakeita mahdollisten pienien öljyvahinkojen varalle. Öljynimeytysrakeita säilytetään työmaapalveluiden varastotiloissa.

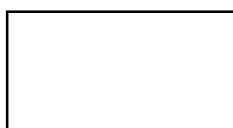
Mikäli öljyä on päässyt maaperään, tulee huomioida mahdollisten sala- tai kaapeliojien sijainnit, pohjavedenpinnan korkeus sekä se että kaivantojen täytemaat johtavat hyvin öljyä. Usein jos öljyä on päässyt maaperään, niin on kyse ympäristövahingosta, josta täytyy ilmoittaa kunnan ympäristökeskukseen ja paikalliseen ELY-keskukseen. Rakenteisiin päässeeseen öljyn osalta mahdollisiin terveyshaittoihin ottaa tarkemmin kantaa kunnan terveystarkastaja.





## 5.1 Toimintaohje öljyvahinkotapauksiin

1. Paikanna mahdollinen vuotokohta ja mikäli mahdollista niin pysäytä öljyvuoto. Jos öljyvuotoa ei ole mahdollista estää, niin kerää vuotava öljy vuotokaukaloon tai muuhun astiaan. Mikäli kyseessä on välittömiä toimia vaativa suuri öljyvahinko, soita hätäkeskukseen 112.
2. Mikäli kyseessä on pienehkö öljyvahinko niin rajoita öljyn leviämistä ripottelemalla vahinkoalueelle öljynimeytysraetta.
3. Ilmoita vahinkotilanteesta ja siitä syntyneistä vahingoista PJP:lle. Jos öljyä on päässyt maaperään, niin PJP ilmoittaa vahingosta tilaajalle ja tilaajan ohjeistuksen mukaisesti tarvittaville viranomaisille, kuten kunnan ympäristökeskukseen tai paikalliseen ELY-keskukseen.
4. Suojaa öljyiset rakenteet ja alueet säätöilmiltä kuten sateelta. Rajaa pääsy öljyvahinkoalueille.
5. Valokuvaa vaurioituneet alueet.
6. PJP:n, tilaajan tai viranomaisen määrittämä taho kartoittaa onko vahinkoja syntynyt muihin kuin saneerattaviin tiloihin, kuten naapurikiinteistöihin tai kellarikerroksissa oleviin urakan ulkopuolisiin tiloihin.
7. PJP:n, tilaajan tai viranomaisen määrittämä taho suorittaa tarvittavat vahinkoalueiden dokumentoinnit, kuten millaisia ja kuinka laajoja vahinkoja kohteelle on aiheutunut, mitä JVT-toimenpiteitä alueilla on suoritettu ja kenen toimesta sekä tarvittaessa tapahtuma hetken ilmasto-olosuhteet ja saastuneiden rakenteiden, piha-alueiden sekä materiaalien valmiusaste.
8. Saastuneet maa-ainekset tulee poistaa ja vaihtaa uusiin, huomioiden että maaperässä olevan öljyn poistaminen kaivamalla vaatii mahdollisesti viranomaisen luvan. Mikäli maaperää tarvitsee tutkia öljyvahingon takia, antaa tutkimuksen suorittanut viranomainen päätöksen maaperässä olevan öljyn puhdistus- ja poistotoimista. Öljyyntyneen maaperän vaatimat työt tulee selvittää yhdessä asiantuntijan kanssa.



- 
9. PJP:n, tilaajan tai viranomaisen määrittämä taho suorittaa tarvittavat toimenpiteet, ettei saastuneiden rakenteiden ja materiaalein epäpuhtaudet pääse missään olosuhteissa kulkeutumaan sisäilmaan.
  
  10. PJP:n, tilaajan tai viranomaisen määrittämä taho suorittaa saastuneiden rakenteiden ja materiaalien purkutyöt PJP:n, tilaajan tai viranomaisen määrittämällä tavalla ja laajuudella. Saastuneiden rakenteiden ja materiaalien epäpuhtaudet eivät saa missään olosuhteissa päästä kulkeutumaan sisäilmaan.
  
  11. Vahinkotapauksen Jvt-töiden jälkeen suoritettavat rakenteiden, materiaalien ja maaperän puhtauden varmistus ja muut laadunvarmistukset PJP:n, tilaajan ja mahdollisesti myös viranomaisen ohjeistuksen mukaisesti.

